

B. POKOK BAHASAN 3 : Keamanan Las

SUB POKOK BAHASAN : Tempat las dan alat-alat pelindung.

1.1. Pendahuluan

- 1.1.1. Deskripsi Singkat : Keamanan dalam pengelasan sangat penting bagi produk las dan para pekerjanya.
- 1.1.2. Relevansi : dengan mempelajari keamanan pengelasan mahasiswa akan menerapkannya dalam pekerjaan las.
- 1.1.3. 1. Standar Kompetensi : standar keamanan las.
- 1.1.4. 2. Kompetensi Dasar : Mahasiswa mampu membuat dan menerapkan standar keamanan las

1.2. Penyajian

1.2.1 KESELAMATAN PENGELASAN

Welding Inspector seringkali bekerja di tempat yang sama dengan tukang las mempunyai resiko terkena kecelakaan kerja seperti: terkena aliran listrik, jatuh, radiasi, mata terkena sinar ultra violet, dan partikel/debu di udara, asap dan gas serta kejatuhan benda-benda. Maka keselamatan kerja seorang welding inspector tidak boleh dipandang ringan. Welding Inspector dan pekerja lain yang bekerja di tempat pemotongan dan pengelasan harus memperhatikan semua faktor keselamatan, seperti penggunaan kaca mata las, topi kerja/helm, pakaian kerja/wehrpak, sarung tangan kulit dan peralatan lain.

- **TANGGUNG JAWAB MANAJEMEN**

Keamanan adalah pertimbangan yang sangat penting di dalam bidang pengelasan, pemotongan dan pekerjaan yang berhubungan dengan keduanya. Komponen yang paling penting dan efektif dalam keselamatan dan kesehatan kerja adalah kepemimpinan, dukungan dan pengarahan. Pihak manajemen harus jelas dan obyektif dan menunjukkan komitmen dalam masalah keselamatan dan kesehatan kerja dengan memberikan dukungan yang konsisten dengan memberikan latihan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

Pihak manajemen harus memberikan tempat yang leluasa dan aman untuk tempat pengelasan dan pemotongan. Jika pekerjaan dilakukan dilain tempat

maka harus disetujui/approved dulu peralatan pengelasan, pemotongan, dan peralatan bantu seperti torch, regulator, mesin las, pegangan las, dan peralatan keselamatannya. Seharusnya semua pekerja harus mengikuti pelatihan yang cukup untuk keselamatan dan kesehatan kerja (K3), pelatihan yang perlu selain mengenai peralatan las dan juga peraturan keselamatan yang harus ditaati.

- **LINGKUNGAN KERJA**

Perawatan dan pemeliharaan sangat penting untuk menghindari kecelakaan, seperti misalnya pandangan tukang las kadang terhalang kaca mata las dan pekerja lain yang lewat juga harus menghindar dari percikan dan sinar las. Untuk dua kejadian di atas keterbatasan pandangan meningkatkan kemungkinan terpeleset akibat benda atau kotoran di lantai, petugas kebersihan harus selalu siap membersihkan lantai kerja dari kotoran-kotoran atau benda-benda yang mengganggu pekerja, atau menyebabkan bahaya. Tempat kerja harus ditata supaya pipa-pipa gas, kabel-kabel listrik, alat-alat perakitan tidak mengganggu jalan atau tugas-tugas rutin. Jika tempat kerja lebih tinggi dari lantai maka harus dipasang pagar untuk penahan agar pekerja tidak jatuh.

Tali dan sabuk keamanan dapat menyelamatkan pekerja terjatuh dari tempat yang tinggi. Untuk pekerjaan dengan kemungkinan ada kebocoran gas dan kebakaran maka rute penyelamatan harus gampang dicari, bersih dan cepat dan aman untuk penyelamatan. Harus dilakukan simulasi untuk penyelamatan beserta penggunaan alat-alat keselamatan. Untuk menghindari kecelakaan fatal maka peralatan, mesin-mesin, kabel-kabel jangan diletakkan pada jalan lewat orang atau pada tangga. Tanda-tanda untuk selalu menggunakan kaca mata las dan peralatan keamanan lainnya harus ditempelkan pada dinding-dinding tempat kerja yang mudah dilihat. Bila perlu petugas keselamatan/kebakaran mengecek peralatan sebelum pengelasan maupun pemotongan. Para pekerja dan orang-orang yang berada di daerah pemotongan dan pengelasan harus dilindungi dari sinar dan radiasi dan percikan las dengan menggunakan pakaian pelindung, pelindung mata dan muka, kalau memungkinkan tempat kerja dipisahkan dengan tirai las yang diberi ventilasi udara yang cukup. Hampir dalam setiap proses pengelasan yang merupakan suatu sumber panas yang tinggi akan terjadi nyala

api, busur listrik, logam panas, percikan, dan semburan api yang dapat menyebabkan kebakaran. Percikan nyala api dapat menjalar sejauh 10 m secara mendatar dari sumbernya sehingga sangat potensial menyebabkan kebakaran. Kebakaran juga disebabkan bahan-bahan yang mudah terbakar, uap, gas-gas yang ketika bercampur dengan O₂ akan mudah terbakar. Untuk tempat –tempat pengelasan dan pemotongan udara harus dibersihkan dulu dari uap dan gas yang mudah terbakar dengan di beri aliran udara segar.

- **PERLINDUNGAN MATA DAN MUKA**

Untuk perlindungan mata dan muka maka para tukang las harus menggunakan kacamata las, topeng las, helm, pelindung telinga dan pelindung pernafasan.

- Oxifuel Gas Welding, Cutting, Brazing, Soldering, SAW.

Untuk jenis pengelasan diatas maka kacamata las, topeng las, helm, pelindung telinga harus digunakan sepenuhnya, kecuali untuk las SAW karena cahaya dan asap terlindung oleh flux yang berupa bubuk maka cahaya tidak terlihat, alat pengaman seperti kacamata dan topeng las tidak diperlukan.

- **PAKAIAN PELINDUNG**

Sepatu boot dan pakaian pelindung las harus dikenakan untuk melindungi pekerja dari percikan, dan radiasi panas. Pakaian pelindung dari bahan wool lebih aman daripada bahan katun, karena wool tidak mudah terbakar. Bahan katun dapat dipakai asal diberi bahan kimia yang menyebabkan tidak mudah terbakar.

Bahan pakaian pelindung dari serat plastik misal polyester tidak boleh dipakai karena jika terkena api akan meleleh. Saku-saku pada baju pelindung harus mempunyai tutup untuk menghindari percikan api masuk ke dalamnya.

- **PELINDUNG TELINGA**

Pelindung telinga harus dipakai untuk melindungi telinga dari percikan api dan melindungi telinga dari suara-suara bising dan keras yang dalam waktu yang lama dapat mengganggu fungsi pendengaran.

- **UAP DAN GAS**

Tukang las dan para pekerja lain harus dilindungi dari mengisap uap dan gas yang berlebihan akibat pengelasan dan pemotongan. Gas dan uap lebih banyak

terjadi pada pengelasan dan pemotongan dengan gas. Untuk melindungi para pekerja maka penggunaan ventilasi udara sangatlah vital untuk menurunkan kadar uap dan gas sampai kadar yang tidak membahayakan. Selain itu menggunakan masker udara sangat dianjurkan. Ventilasi dapat berupa ventilasi lokal atau ventilasi terpusat.

- **PENGATURAN RUANGAN**

Tangki-tangki gas tidak boleh diletakkan pada ruang pengelasan tetapi harus diluar untuk menghindari kebocoran gas. Untuk menjaga kualitas udara untuk pernafasan maka harus:

- a) Udara harus cukup sehat untuk pernafasan
- b) Dihindari konsentrasi O_2
- c) Dihindari bahan-bahan yang mudah terbakar.

Gas-gas tertentu lebih berat dari oksigen misal: Argon (Ar), Methylacetylenepropadiene, propane, CO_2 dapat terkonsentrasi di dasar tangki, ceruk-ceruk, dan tempat-tempat yang rendah.

- **PENANGANAN GAS BERTEKANAN**

Gas-gas yang digunakan untuk pengelasan dan pemotongan ditempatkan dalam tabung-tabung yang terstandarisasi.

Ketika menangani tabung-tabung harus diperhatikan:

- Tabung gas tidak boleh di las.
- Tabung tidak boleh terhubung dengan aliran listrik.
- Tabung tidak boleh digunakan sebagai ganjal.
- Harus dilindungi terhadap benturan, kejatuhan benda, cuaca.
- Tabung harus ditaruh didaerah dengan suhu antara $18^{\circ}C - 60^{\circ}C$.
- Jika dipindahkan harus menggunakan kereta.
- Tidak boleh memindahkan tabung dengan elektromagnet.
- Tabung harus dihindarkan dari jatuh ketika dipindahkan.
- Tabung Acetylen dan gas lain yang berbentuk cair posisinya harus selalu tegak jika digunakan atau disimpan.

Jika kan menggunakan gas dari tabung harus diperiksa dulu isi tabung gas tersebut. Juga harus diperhatikan warna tabung, label, atau bentuk, buatan mana jika tidak berlabel harus dikembalikan ke supplier.

Katup-katup (valve) merupakan pengaman dari tabung gas, katup harus selalu tertutup jika tabung tidak digunakan. Tabung gas bertekanan tinggi harus dibuka katupnya pelan-pelan untuk menghindari semburan gas.

- **GAS**

Oksigen merupakan gas yang dapat mempercepat kebakaran, tabung oksigen jangan diletakan didekat tempat yang mudah terbakar atau sumber api. Jangan menggunakan oksigen sebagai pengganti udara bertekanan. Minyak, grease, dan uap atau gas akan terbakar bila bersentuhan dengan O₂. Semua peralatan pada sistem O₂ harus dihindarkan dari tempat yang mudah terbakar. Katup-katup oksigen, regulator, jangan dilumasi dengan minyak. Jangan digunakan untuk peralatan yang bertekanan.

- **BAHAN BAKAR GAS**

Gas yang dipakai dalam pengelasan ialah: acetylen, methylacetylenepropadiene, propane, gas alam, dan propylene. Acetylene dalam tabung beujut cair sehingga aman jika disimpan dalam suhu yang rendah. Dalam keadaan gas acetylen jangan digunakan dengan tekanan di atas 15 psi karena dapat meledak.

Acetylen juga tidak boleh bersentuhan dengan perak, air raksa, atau logam lain yang mengandung kadar tembaga lebih dari 70% karena dapat membentuk senyawa yang tidak stabil dan mudah terbakar dibawah tekanan atau suhu yang tinggi.

- **API DAN BAHAN BAKAR GAS**

Cara terbaik mencegah kebakaran karena bahan bakar gas adalah dengan mencegah kebocoran. Selain itu secara berkala harus dilakukan pemeriksaan semua peralatan yang menggunakan bahan bakar gas. Jika terjadi kebakaran cara yang paling baik adalah memutus aliran bahan bakar gas.

- **GAS PELINDUNG**

Dalam beberapa proses pengelasan gas-gas Argon(Ar), Helium(He), Carbondioxida(CO₂) dan N₂ sering digunakan sebagai pelindung las terhadap masuknya udara ke dalam logam las.

Gas-gas tersebut tidak berwarna dan tidak berbau dan dapat mengurangi kualitas udara sehingga harus dialiri udara segar setelah pengelasan selesai.

- **KEJUTAN LISTRIK**

Untuk menjaga keselamatan pekerja dari terkena aliran listrik maka harus mengikuti peraturan berikut. Jika terjadi kejutan listrik maka yang fatal tergantung dari besar arus, lama terkena dan bagian mana yang terkena. Ada tiga tingkatan terkena kejutan listrik: a). **>6 mA -----→ primary shock**

b). **0,5 mA S/D 6 mA --→ secondary shock**

c). **0,5 mA < -----→ perception threshold**

Dalam pengelasan dan pemotongan tegangan yang berasal dari sumber listrik antara 115 V – 575 V, akan tetapi pada pengelasan tegangan yang digunakan dibawah 100 V. Kejutan listrik diantaranya terjadi karena insulasi listrik tidak baik. Juga area pengelasan sebaiknya tertutup sehingga tidak basah dan terpengaruh cuaca. Selain itu tukang las tidak boleh memakai perhiasan logam karena dapat menjadi media listrik. Selain itu juga harus menggunakan sarung tangan kulit dan sepatu boot yang baik.

1.2.1. Latihan

1. Bahaya apakah yang dihadapi Welding Inspector dalam pengelasan?
2. Dokumen apakah yang menaungi keselamatan dalam pengelasan dan pemotongan ?

3. Bahaya apakah yang dapat menimpa terhadap mata ?

1.3. Penutup

1.3.1. Test Formatif

1. Untuk menghindari gas dalam pengelasan factor yang terpenting adalah ?
 - a. Tipe logam induk
 - b. Posisi kepala tukang las
 - c. Tipe proses pengelasan
 - d. Posisi mesin las
 - e. Tipe filler metal
2. Acetylene menjadi tidak stabil di atas tekanan berapa ?
 - a. 5 psi
 - b. 10 psi
 - c. 15 psi
 - d. 25 psi
 - e. Bukan semuanya
3. Arus listrik diatas 6 mA disebut :
 - a. Secondary currents
 - b. Primary currents
 - c. Berbahaya
 - d. B dan c
 - e. Tidak berbahaya
4. Komponen utama dari program kesehatan dan keselamatan kerja adalah :
 - a. Peraturan keselamatan
 - b. Prosedure keselamatan
 - c. Dukungan manajemen
 - d. Helm las
 - e. Peralatan keselamatan
5. Peralatan pelindung mata dari radiasi las adalah :

- a. Helm las dengan lensa berfilter
- b. Kaca mata las tanpa filter
- c. Kaca mat alas dengan filter
- d. Semua jawaban diatas benar.
- e. ASTM A 53
- f. ASTM A 36

1.3.2. Umpan Balik : Kerjakan soal tes dan cocokan dengan kunci jawaban dibagian belakang.

1.3.3. Tindak Lanjut : jika dari hasil tes diketahui penyerapan mahasiswa masih kurang maka dosen perlu memberi penjelasan ukang bagian yang belum jelas.

1.3.4. Rangkuman :

Seorang Welding Inspector harusd bekerja berdasarkan petunjuk dan persyaratan seperti Codes, Standards, dan spesifikasi.

Dokumen tersebut di atas harus memuat semua informasi yang dibutuhkan seperti : apa yang diperiksa, tempat yang diperiksa, bagaimana cara memeriksa, pemeriksaan lanjut, dan kreteria penerimaan selama penilaian.

1.3.5. Kunci Jawaban

- 1. b
- 2. c
- 3. d
- 4. c
- 5. e

DAFTAR PUSTAKA

1. American Welding Society, Certification Manual for Welding Inspectors, , AWS, Florida, 2000
2. O'Brien, R.L., "Welding Handbook, Volume 2 – Welding Processes", American Welding Society, Miami, 8th Edition, 1991
3. Jenney, Cynthia L., and Annette O'Brien, "Welding Handbook, Volume 1 – Welding Science and Technology", American Welding Society, Miami, 9th Edition, 2001
4. Wiryosumarto H, Okumura T., Teknologi Pengelasan Logam, Pradnya Paramita, Jakarta, 1991

SENARAI

Managements responsibility : tanggung jawab pihak manajemen

Electric Shock : kejutan listrik

Safety goggle ; kaca mata pelindung

