

Peningkatan Teknik Pengelasan Untuk Pekerja Las Keliling Di Kota Malang

Anang Subardi¹, Aladin Eko Purkuncoro², Ester Prikasari³, Abdul Wahid⁴

Institut Teknologi Nasional Malang^{1,2,3,4}

anang_subardi@fti.itn.ac.id

ABSTRAK

Ketrampilan yang mandiri dapat dibina melalui pelatihan yang terus menerus secara periodik dengan pola pelaksanaan yang telah ditentukan oleh pemerintah berdasarkan tingkat kebutuhan masyarakat. Bagi industri kecil dan menengah di bidang permesinan dan konstruksi baja ringan, lingkup pekerjaannya tidak bisa lepas dari bahan logam (terutama baja). Hasil produk yang dihasilkan selalu berkaitan dengan penyambungan antar komponen logam, penyambungan antar komponen yang paling umum bisa dilakukan adalah dengan mur baut, keling maupun las.

Dalam pengabdian masyarakat melalui pelatihan ini dapat memberikan informasi tentang tugas dan kewenangan pemeriksa pengelasan. Memberikan pemahaman tentang dasar perhitungan kekuatan sambungan las, yang kemudian dipusatkan pada pembacaan tabel. Memahami fenomena penyimpangan setelah proses pengelasan. Memberikan pemahaman tentang cara memperbaiki cacat pengelasan. Juga dalam pelatihan ini bisa mendapatkan proses pengelasan dengan menggunakan prosedur pengelasan, sehingga manajemen proses pengelasan bisa berjalan dengan baik. Mereduksi tingkat kegagalan pengelasan, sehingga penggunaan bahan lebih efektif. Meningkatkan mutu sambungan las.

Adapun tujuan khusus dengan sudah dilakukannya penelitian tentang proses pengelasan ini, kita melakukan pengabdian masyarakat dengan memberikan ketrampilan kepada mitra "Sinar Bulan", dengan membuat beberapa produk yang dari proses pengelasan.

Kata kunci: Pelatihan, pengelasan, meningkatkan kualitas proses pengelasan.

LATAR BELAKANG

Mitra "Sinar Bulan" merupakan sumber daya manusia yang perlu diberikan pembekalan ketrampilan disamping ilmu yang diperoleh melalui pondoknya sendiri. Ketrampilan yang mandiri dapat dibina melalui pelatihan yang terus menerus secara periodik dengan pola pelaksanaan yang telah ditentukan oleh pemerintah berdasarkan tingkat kebutuhan masyarakat.

Bagi industri kecil dan menengah dibidang permesinan dan konstruksi baja ringan, lingkup pekerjaannya tidak bisa lepas dari bahan logam (terutama baja). Hasil produk yang dihasilkan selalu berkaitan dengan penyambungan antar komponen logam, penyambungan antar komponen yang paling umum bisa dilakukan adalah dengan mur baut, keling maupun las.

Sambungan dengan pengelasan, merupakan sambungan antar komponen yang praktis dan menghasilkan sambungan yang lebih ringan (dibanding mur-baut dan keling). Namun kegagalan pengelasan sering dijumpai karena logam yang dilas tidak sesuai dengan elektroda yang digunakan, dan menyebabkan menurunnya kekuatan sambungan. Karena penanganan pekerjaan pengelasan harus dilakukan secara khusus (seperti: welding procedure dan operator yang bersertifikat), maka pengelasan menjadi pekerjaan yang sangat penting dan melibatkan lembaga sertifikasi.

Suatu upaya peningkatan ketrampilan SDM adalah melalui pelatihan tentang pengelasan, dimana nantinya diharapkan dapat tercipta berdirinya suatu bengkel pengelasan yang dikelola oleh mitra "Sinar Bulan" secara mandiri. Evaluasi terhadap hasil pelatihan dilaksanakan untuk mengetahui sampai sejauh mana serapan materi

pelatihan yang diperoleh peserta, yang tercermin dari sikap trampil yang dimiliki oleh peserta pelatihan. Adapun proses evaluasinya dilaksanakan dengan cara melakukan test akhir pelatihan, yang terdiri dari : test teori dan test praktek. Pelatihan ini bisa dirancang sedemikian rupa sehingga mudah dipahami oleh para peserta yang umumnya adalah operator yang tidak mempunyai sertifikat. Oleh karena banyaknya operator las yang tidak mempunyai sertifikat ini, diharapkan bisa mengikuti bahan pelatihan dengan mudah dan tidak merasa kesulitan.

Dalam pengabdian masyarakat melalui pelatihan ini dapat memberikan informasi tentang tugas dan kewenangan pemeriksa pengelasan. Memberikan pemahaman tentang dasar perhitungan kekuatan sambungan las, yang kemudian dipusatkan pada pembacaan tabel. Memahami fenomena penyimpangan setelah proses pengelasan. Memberikan pemahaman tentang cara memperbaiki cacat pengelasan. Juga dalam pelatihan ini bisa mendapatkan proses pengelasan dengan menggunakan prosedur pengelasan, sehingga manajemen proses pengelasan bisa berjalan dengan baik. Mereduksi tingkat kegagalan pengelasan, sehingga penggunaan bahan lebih efektif. Meningkatkan mutu sambungan las.

Adapun manfaat dengan adanya pelatihan pada mitra “Sinar Bulan” diantaranya adalah:

1. Memperkenalkan kepada mitra untuk mengenalkan pemahaman tentang dasar pengelasan.
2. Memahami beberapa penyimpangan yang mungkin terjadi dalam proses pengelasan.
3. Memperbaiki beberapa produk yang telah cacat melalui proses pengelasan.

Sebagai wujud nyata partisipasi dunia pendidikan dalam pengabdian kepada masyarakat.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengelasan

Proses pengelasan merupakan proses penyambungan dua potong logam dengan pemanasan sampai keadaan plastis atau cair, dengan atau tanpa tekanan. Untuk memperoleh sambungan las yang baik, selain faktor keahlian individu, perencanaan sampai operasi pengelasan, para ahli struktur perlu memperhatikan faktor faktor sebagai berikut:

- a) Elektroda yang sesuai, alat las dan prosedur.

Ukuran elektroda dipilih berdasarkan ukuran las yang akan dibuat dan arus listrik yang dihasilkan oleh alat las. Karena mesin las mempunyai pengatur untuk memperkecil arus listrik, elektroda yang lebih kecil dari kemampuan maksimal mudah diakomodasi dan sebaiknya digunakan. Oleh karena penimbunan logam las pada pengelasan busur nyala terjadi akibat medan elektromagnetis dan bukan akibat gravitasi, pengelasan dilapangan memerlukan sembarang posisi pengelasan yang tergantung pada orientasi sambungan.

- b) Persiapan tepi yang sesuai.

Lebar celah (root operating) R adalah jarak pisah antara potongan yang akan disambung dan dibuat agar elektroda dapat menembus dasar sambungan. Selain itu faktor penyusutan, jika las titik diberikan secara menerus pada suatu pelat maka akan mengalami distorsi. Untuk itu pertama las dibuat terputus-putus secara berseling, setelah itu proses ini diulang pada bagian yang belum dilas.

Klasifikasi Pengelasan

Berdasarkan klasifikasi ini pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu :

1. Pengelasan cair adalah pengelasan dimana sambungan di panaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau sumber api gas yang terbakar.
2. Pengelasan tekan adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian di tekan menjadi satu.
3. Pematrian adalah cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam hal ini logam induk tidak ikut mencair.

Las Gas Asetilen

Pengelasan dengan gas dilakukan dengan membakar bahan bakar gas yang dicampur dengan oksigen (O_2) sehingga menimbulkan nyala api dengan suhu tinggi (3000°) yang mampu mencairkan logam induk dan logam pengisinya. Jenis bahan bakar gas yang digunakan asetilen, propan atau hidrogen, sehingga cara pengelasan ini dinamakan las oksi-asetilen atau dikenal dengan nama las karbit.

Nyala asetilen diperoleh dari nyala gas campuran oksigen dan asetilen yang digunakan untuk memanaskan logam sampai mencapai titik cair logam induk. Pengelasan dapat dilakukan dengan atau tanpa logam pengisi.

Oksigen diperoleh dari proses elektrolisa atau proses pencairan udara. Oksigen komersil umumnya berasal dari proses pencairan udara dimana oksigen dipisahkan dari nitrogen. Oksigen ini disimpan dalam silinder baja pada tekanan 14 MPa. Gas asetilen (C_2H_2) dihasilkan dari reaksi kalsium karbida dengan air. Gelembung-gelembung gas naik dan endapan yang terjadi adalah kapur tohor.

Bila dihitung ternyata 1 kg CaC_2 menghasilkan kurang lebih 300 liter asetilen. Sifat dari asetilen (C_2H_2) yang merupakan gas bahan bakar adalah tidak berwarna, tidak beracun, berbau, lebih ringan dari udara, cenderung untuk memisahkan diri bila terjadi kenaikan tekanan dan suhu (di atas 1,5 bar dan $350^\circ C$), dapat larut dalam massa berpori (aseton).

Karbida kalsium keras, mirip batu, berwarna kelabu dan terbentuk sebagai hasil reaksi antara kalsium dan batu bara dalam dapur listrik. Hasil reaksi ini kemudian digerus, dipilih dan disimpan dalam drum baja yang tertutup rapat. Gas asetilen dapat diperoleh dari generator asetilen yang menghasilkan gas asetilen dengan mencampurkan karbid dengan air atau kini dapat dibeli dalam tabung-tabung gas siap pakai. Agar aman tekanan gas asetilen dalam tabung tidak boleh melebihi 100 Kpa, dan disimpan tercampur dengan aseton.

Prinsip dari pengelasan ini tidak terlalu rumit. Hanya dengan mengatur besarnya gas asetilen dan oksigen, kemudian ujungnya didekatkan dengan nyala api maka akan timbul nyala api. Tetapi besarnya gas asetilen dan oksigen harus diatur sedemikian rupa dengan memutar pengatur tekanan sedikit demi sedikit. Apabila gas asetilen saja yang dihidupkan maka nyala apinya berupa nyala biasa dengan mengeluarkan jelaga. Apabila gas asetilennya terlalu sedikit yang diputar, maka las tidak akan menyala.

Nyala hasil pembakaran dalam las oksi-asetilen dapat berubah bergantung pada perbandingan antara gas oksigen dan gas asetilennya. Ada tiga macam nyala api dalam las oksi-asetilen :

- a. Nyala asetilen lebih (nyala karburasi)

Bila terlalu banyak perbandingan gas asetilen yang digunakan maka di antara kerucut dalam dan kerucut luar akan timbul kerucut nyala baru berwarna biru. Di antara kerucut yang menyala dan selubung luar akan terdapat kerucut antara yang berwarna keputih-putihan, yang panjangnya ditentukan oleh jumlah kelebihan asetilen. Hal ini

akan menyebabkan terjadinya karburisasi pada logam cair. Nyala ini banyak digunakan dalam pengelasan logam monel, nikel, berbagai jenis baja dan bermacam-macam bahan pengerasan permukaan non-ferous.

b. Nyala netral

Nyala ini terjadi bila perbandingan antara oksigen dan asetilen sekitar satu. Nyala terdiri atas kerucut dalam yang berwarna putih bersinar dan kerucut luar yang berwarna biru bening. Oksigen yang diperlukan nyala ini berasal dari udara. Suhu maksimum setinggi 3300 sampai 3500 °C tercapai pada ujung nyala kerucut.

c. Nyala oksigen lebih (nyala oksidasi)

Bila gas oksigen lebih daripada yang dibutuhkan untuk menghasilkan nyala netral maka nyala api menjadi pendek dan warna kerucut dalam berubah menjadi ungu. Nyala ini akan menyebabkan terjadinya proses oksidasi atau dekarburisasi pada logam cair. Nyala yang bersifat oksidasi ini harus digunakan dalam pengelasan fusion dari kuningan dan perunggu namun tidak dianjurkan untuk pengelasan lainnya.

Menyalakan dan menyetel busur api

Urutan untuk menyalakan api ujung pembakar :

1. Bukalah katup zat asam.
2. Bukalah katup zat asetilin setengahnya dari zat asam.
3. Kenakanlah kaca mata las.
4. Nyalakanlah ujung pembakar las dengan korek api las.

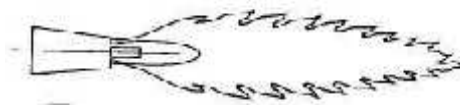


Gambar 1. Busur api

5. Aturlah nyala busur api sesuai dengan kebutuhan.

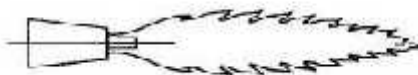
Beberapa macam nyala busur api antara lain :

a) Nyala asetilen lebih (nyala karburasi)



Gambar 2. Nyala karburasi

b) Nyala netral



Gambar 4. Nyala netral

c) Nyala Oksidasi



Gambar 5. Nyala oksidasi

Elektroda

Ada tiga jenis elektroda:

1. Elektroda polos

Elektroda yang tidak menggunakan fluks, hanya berbentuk kawat yang ditarik. Tidak dapat mencegah masuknya udara kedalam cairan logam lasan, hasil sambungan rapuh, busur api tidak tenang dan terputus putus, penyulutan sukar dilakukan. Pada proses pengelasan banyak percikan, hasil penetrasi dangkal, tidak menghasilkan terak dan gas. Keuntungannya jalur sambungan las dapat diamati dengan jelas, penyusutan relatif kecil. Elektroda polos lebih cocok untuk mesin las arus searah dengan penggunaan beban yang relatif kecil.

2. Elektroda Inti

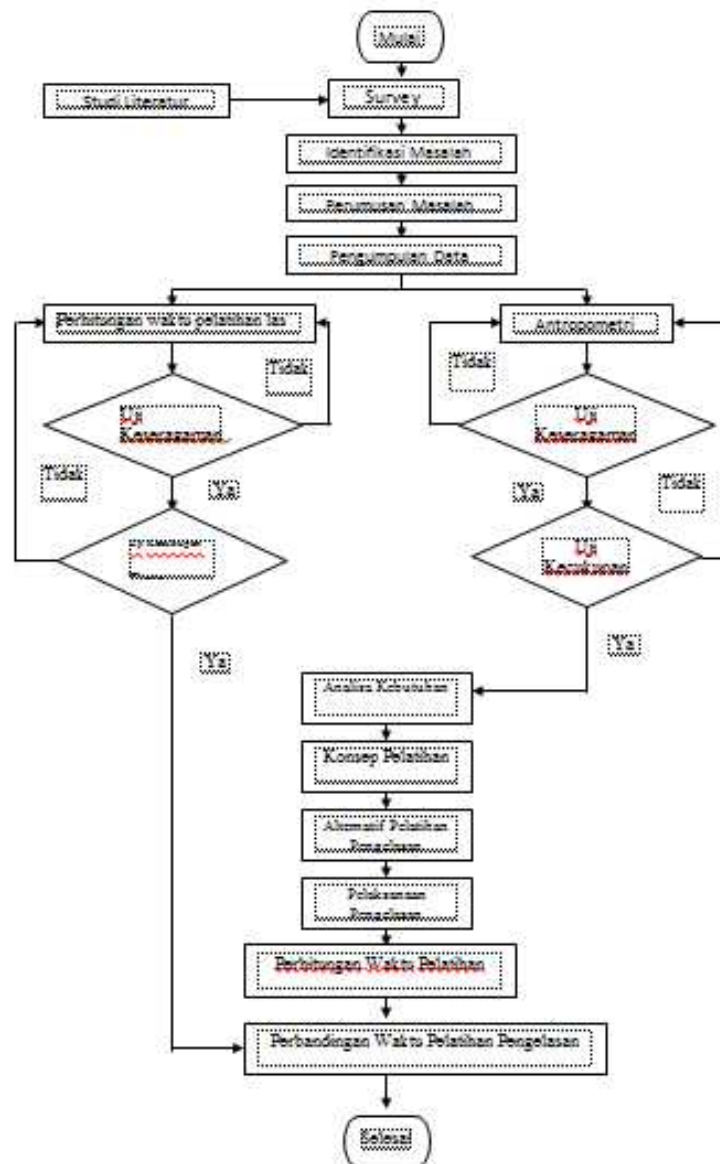
Elektroda ini kawat yang ditengahnya terdapat inti yang berfungsi sebagai fluks. Percikan yang ditimbulkan relatif sedikit dibanding yang polos, tidak tahan terhadap lembab, hasil pengelasan kekuatannya cukup tinggi, tetapi daerah lasan mempunyai penyusutan yang lebih besar, daya leleh dan kecepatan leleh rendah dibanding dengan elektroda terbungkus.

3. Elektroda Terbungkus

Elektroda ini adalah kawat polos yang dibungkus dengan bahan fluks. Untuk lapisan fluks yang tipis biasanya digunakan pada mesin las arus DC, sedangkan yang tebal pada mesin las arus AC.

METODE PELAKSANAAN

1. Pre test. Tatap muka dan diskusi kelas. *Experience sharing*. Bedah kasus yang dihadapi peserta pelatihan di lapangan. Post test.
2. Metode yang akan diterapkan dalam mengaplikasikan program Pengabdian Kepada Masyarakat terdiri dari pembuatan beberapa jobsheet produk pengelasan dan pelatihan penggunaan dari alat pengelasan baik las karbit maupun las listrik. Pelatihan ini bisa dirancang sedemikian rupa sehingga mudah dipahami oleh para peserta yang umumnya adalah operator yang tidak mempunyai sertifikat. Oleh karena banyaknya operator las yang tidak mempunyai sertifikat ini, diharapkan bisa mengikuti bahan pelatihan dengan mudah dan tidak merasa kesulitan dengan hasil proses pengelasan yang rata, efektif, efisien, hasil yang kualitas dan cepat prosesnya. Pelaksanaan pengabdian masyarakat mulai dari survey, study literature sampai pembuatan beberapa produk pengelasan untuk lebih mempunyai pengalaman dalam proses pengelasan seperti diagram alir proses pengabdian (dapat dilihat pada gambar 6).



Gambar 6. Diagram Alir Pengelasan

HASIL DAN LUARAN

Bagi kampus Institut Teknologi Nasional Malang kegiatan ini merupakan wujud nyata partisipasi dunia pendidikan dalam pengabdian kepada masyarakat melalui pendidikan dan pelatihan maupun penerapan teknologi sehingga masyarakat dapat memanfaatkannya dalam menjalankan usahanya.

Dalam pengabdian masyarakat melalui pelatihan ini dapat memberikan informasi tentang tugas dan kewenangan pemeriksa pengelasan. Memberikan pemahaman tentang dasar perhitungan kekuatan sambungan las, yang kemudian dipusatkan pada pembacaan tabel. Memahami fenomena penyimpangan setelah proses pengelasan. Memberikan pemahaman tentang cara memperbaiki cacat pengelasan. Juga dalam pelatihan ini bisa mendapatkan proses pengelasan dengan menggunakan prosedur pengelasan, sehingga manajemen proses pengelasan bisa berjalan dengan baik.

Mereduksi tingkat kegagalan pengelasan, sehingga penggunaan bahan lebih efektif. Meningkatkan mutu sambungan las.

KESIMPULAN

Sejauh ini mitra sudah membantu secara maksimal dan terbuka dalam meningkatkan produksimaupun bentuk pengerjaan pada produk yang selama ini sudah dilakukan. Dari kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan dengan judul Peningkatan Teknik Pengelasan Untuk Pekerja Las Keliling Di Kota Malang dapat dilaporkan telah menghasilkan produk. Dari hasil pengelasan mendapatkan bentuk yang bagus karena bisa sesuai dengan produk pabrikan yang sesuai dengan keinginan mitra.

Sebaiknya jumlah alat diperbanyak dan dalam kondisi yang baik sehingga dapat praktikum berlangsung dengan baik, tertib dan cepat. Keadaan bengkel yang kurang tertata, seharusnya sebagai laboratorium mesin harus bersih. Sehingga nyaman dan tidak mengganggu keselamatan pekerja.

Kurangnya peralatan kerja, seharusnya peralatan dapat dipenuhi karena kerja bangku merupakan dasar dari praktik permesinan lainnya. Juga mempengaruhi hasil dari pekerjaan. sedikit, itu mengakibatkan keterlambatan menyelesaikan pekerjaan. Semua pekerjaan yang kita lakukan akan berhasil apabila disertai jiwa yang sabar, ulet, terampil dan mau bekerja keras.

DAFTAR PUSTAKA

- Avner, Sydney H, *Introduction To Physical Metallurgy*, Second Edition, International Stydent Edition, Mc Graw-Hill Book Co, Singapore, 1986
- Angus HT, MSc, Phd, Cash Iron; *Physical And Engineering Propertis*, Scnd Edition, Butterworts, London. 1976
- Harsono Wiryosumarto, Toshie Okumura *Teknologi Pengelasan Logam Pradnya Paramita* Jakarta 1981
- www.fupei.com/.../INFO--Rupa-rupa-tentang-besi-dan-baja www.fupei.com
- Heine, Richard W, Lopes, Carl R, Rosenthal Philip C, *Principles Of Metal Castings*, TMH Edition, Tata Mc Graw Hill Publishing Co,pany Ltd., New Delhi, 1976
- Kenji Chijiwa, Prof, Dr, Tata Sudira, Prof. Ir.M.S.Met.E, *Teknik Pengecoran Logam* , Cetakan Ketiga, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1980
- Kenji Chijiwa, Prof. DR, Tata Sudira, Prof. Ir M.S Met. E, *Teknik Pengecoran Logam*, Cetakan ketiga. PT Pradnya Paramita, Jakarta, 1980.
- Metals Hand Book, Atlas Of Microstructures of Industrial Alloys, 8th edition, vol 7, American Society For Metals, Metals Park, Ohio.
- N.A Birch, *Principle Of metal Casting*, A Talk Given Before Wisconsin Chapter AFS, 1952
- Shinroku Saito, Prof. Dr, Tata Surdia, Prof. Dr. Ir. M.S. Met. E, *Pengetahuan Bahan Teknik*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1984.