

# Pelatihan Ketrampilan Pengelasan Tingkat Dasar Lanjutan (SMAW 2G & 2F) untuk Keluarga Pra-Sejahtera Di Sekitar Kampus ITS Surabaya

Nur Syahroni, Handayanu, Yeyes Mulyadi, Imam Rochani, Kriyo Sambodho, M. Zikra, Rudi Walujo P., Yoyok Setyo H., dan Sholihin  
Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan,  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya 60111 Indonesia

*E-mail:*

nsyahroni@oe.its.ac.id;  
nur.syahroni@gmail.com

## ABSTRAK

Jumlah keluarga pra-sejahtera di dua kelurahan sekitar ITS, yaitu Kelurahan Keputih dan Gebang Putih masih cukup banyak, dimana terdapat indikasi kuat bahwa faktor pengangguran menjadi penyebab utamanya. ITS bisa berperan untuk mengatasi hal tersebut dengan melakukan pelatihan ketrampilan khusus kepada masyarakat di sekitar ITS terutama untuk keluarga pra-sejahtera, sehingga bisa membuka lapangan pekerjaan yang sesuai dengan ketrampilan yang didapatkan dari pelatihan tersebut. Laboratorium Struktur, Material dan Produksi Bangunan Laut (SMPBL) di Departemen Teknik Kelautan FTK-ITS mempunyai peralatan pengelasan yang cukup lengkap serta didukung teknisi dan instruktur yang berpengalaman bisa digunakan untuk mendukung program pelatihan khususnya di bidang pengelasan tingkat dasar.

Program pelatihan pengelasan tingkat dasar telah sukses dilakukan pada tahun 2015, 2016 dan 2017 serta mendapatkan respon yang sangat positif dari para peserta yang mendapatkan manfaat langsung dari pelatihan ini. Tingkat ketrampilan yang didapatkan peserta pada pelatihan tersebut masih sangat dasar, sedangkan untuk menghadapi persaingan kerja di bidang pengelasan diperlukan ketrampilan yang lebih tinggi. Untuk itu ketrampilan peserta yang telah mengikuti pelatihan dasar sebelumnya perlu diupgrade ke tingkat yang lebih tinggi dengan memberikan pelatihan pengelasan dasar lanjutan sampai dengan posisi horizontal 2G dan 2F yang diusulkan dalam kegiatan pengabdian masyarakat pada tahun 2018 ini.

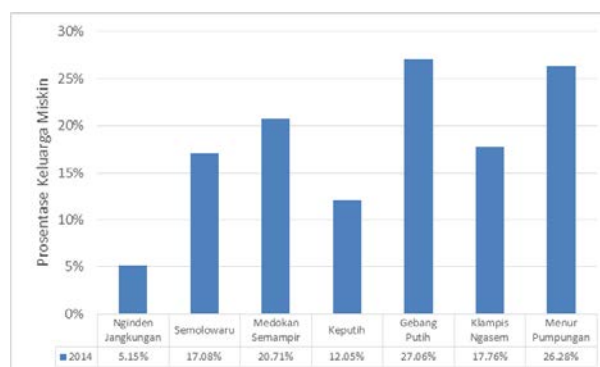
**Kata Kunci:** Ketrampilan Pengelasan, SMAW, Posisi Horizontal 2F 2G, Masyarakat Pra-Sejahtera

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Terdapat fakta yang kurang menggembirakan, bahwa jumlah keluarga pra-sejahtera di kedua kelurahan yang bersebelahan dengan ITS tersebut ternyata cukup banyak, yaitu 27.06% di Kelurahan Gebang Putih dan 12.05% di Kelurahan Keputih dari jumlah total keluarga di Kecamatan Sukolilo, seperti diperlihatkan pada Gambar 1.

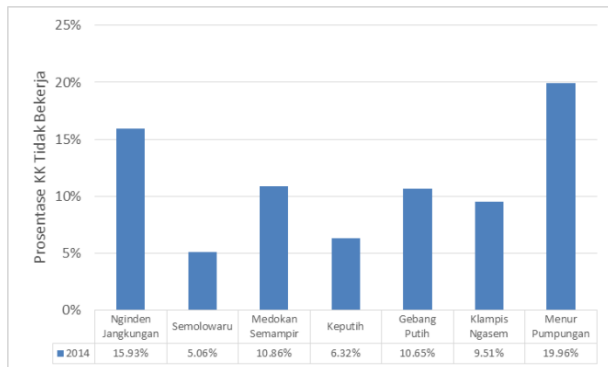
Jumlah keluarga pra-sejahtera yang cukup besar tersebut kemungkinan terkait erat dengan jumlah kepala keluarga (KK) yang tidak mempunyai pekerjaan di kedua kelurahan tersebut. Dari total 2.955 KK yang tidak bekerja di Kecamatan Sukolilo, Kelurahan Keputih dan Gebang Putih menyumbang masing-masing mempunyai 219 KK (6.32%) dan 188 KK (10.65%) seperti diilustrasikan di Gambar 2.



Gambar 1. Presentase keluarga miskin menurut kelurahan di Kecamatan Sukolilo tahun 2014 (Biro Pusat Statistik (BPS) Kota Surabaya, 2016).

Melihat kondisi sosial ekonomi masyarakat di sekitar wilayah ITS yang mempunyai jumlah keluarga pra-sejahtera yang masih cukup banyak, maka ITS sebagai perguruan tinggi negeri yang terkemuka secara nasional

yang memiliki fasilitas lengkap dan sumber daya manusia yang unggul harus memiliki tanggung jawab dan kepedulian untuk membantu pemerintah dalam mengatasi permasalahan ini. Peran nyata ITS yang bisa diusahakan adalah dengan memberikan ketrampilan khusus pada para kepala keluarga pra-sejahtera tersebut agar memiliki kesempatan untuk bekerja sesuai dengan ketrampilan yang akan didapatkan, sehingga diharapkan ekonomi dapat meningkat.



Gambar 2. Jumlah kepala keluarga yang tidak bekerja per kelurahan di Kecamatan Sukolilo tahun 2014 (Biro Pusat Statistik (BPS) Kota Surabaya, 2016).

### Perumusan Konsep dan Strategi

Laboratorium Struktur, Material dan Produksi Bangunan Laut (SMPBL), Departemen Teknik Kelautan, FTK – ITS, memiliki fasilitas peralatan pengelasan dan perbengkelan yang cukup lengkap. Di dalam laboratorium ini terdapat 6 bilik las dan 5 mesin pengelasan yang biasanya digunakan untuk praktikum Mata Kuliah (MK) Teknologi dan Inspeksi Las (Gambar 3). Peralatan laboratorium yang cukup lengkap tersebut juga didukung oleh 2 orang pegawai yang berpengalaman sebagai teknisi sekaligus instruktur pelatihan pengelasan. Peralatan yang memadai dan didukung oleh SDM berpengalaman di laboratorium ini, bisa dimanfaatkan untuk kegiatan pelatihan pengelasan bagi masyarakat di sekitar ITS khususnya bagi kepala keluarga pra-sejahtera.



Gambar 3. Peralatan mesin las dan bilik las di Laboratorium Dinamika Struktur Laut dan Material, Departemen Teknik Kelautan, FTK – ITS

Pelatihan ketrampilan pengelasan dimulai dengan tatap muka di kelas dengan memberikan bekal teori dasar dan motivasi untuk bekerja serta peluang berwirausaha. Kemudian dilanjutkan dengan praktik pekerjaan mengelas dan perbengkelan yang mengambil porsi paling besar dari total waktu pelatihan. Untuk pelatihan pengelasan tingkat

lanjut, hasil yang diharapkan adalah agar peserta mampu untuk mengoperasikan mesin las dan terampil mengelas sampai dengan posisi horisontal (2G dan 2F).

Dengan ketrampilan dasar tersebut yaitu mengelas yang akan didapatkan peserta setelah mengikuti kegiatan pelatihan ini, maka diharapkan akan terbuka kesempatan bagi peserta untuk mendapatkan lapangan pekerjaan yang relevan. Peserta yang lulus dari pelatihan ini akan mendapatkan sertifikat yang ditandatangani Kepala Laboratorium Struktur, Material dan Produksi Bangunan Laut dan Ketua Departemen Teknik Kelautan, FTK – ITS, sehingga akan menambah nilai jual peserta jika akan melamar pekerjaan.

### Tujuan, Manfaat, dan Dampak Kegiatan yang Diharapkan

#### Tujuan

1. Mengenalkan kepada peserta peluang berprofesi di bidang pengelasan dan keuntungannya.
2. Mendidik peserta menjadi juru las dengan kualifikasi sampai dengan posisi horisontal (2G dan 2F).

#### Manfaat

Dengan keahlian yang dimiliki peserta setelah mengikuti pelatihan ini, maka peserta diharapkan akan:

- Memiliki motivasi tinggi untuk berusaha mencari pekerjaan agar bisa hidup lebih layak.
- Lebih mudah untuk mendapatkan kesempatan bekerja yang sesuai dengan ketrampilan yang diberikan.

Kegiatan pelatihan ini bagi ITS, bisa dijadikan sebagai salah satu media untuk kegiatan *Corporate Social Responsibility* (CSR). Sedangkan bagi instansi pemerintah daerah terkait, dengan kegiatan ini bisa menggandeng ITS sebagai partner penting untuk menunjang keberhasilan program kerja di bidang ketenagakerjaan dan sosial ekonomi.

#### Dampak Kegiatan

Dampak kegiatan yang akan langsung bisa dirasakan masyarakat di sekitar wilayah ITS adalah:

- Berkurangnya angka pengangguran dan meningkatnya taraf ekonomi.
- Mengurangi kerwanan sosial dan meningkatkan hubungan harmonis antara ITS dan masyarakat di sekitarnya.

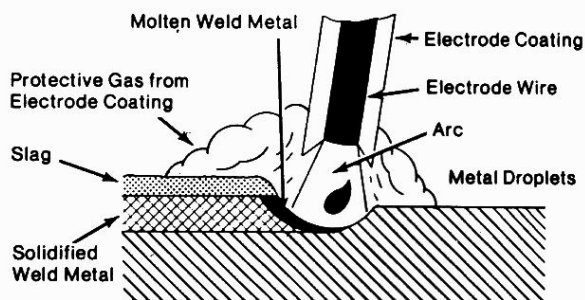
## TINJAUAN PUSTAKA

### Las Busur Elektrode Terbungkus (SMAW)

Las busur elektrode terbungkus (SMAW) adalah “proses las dimana panas dihasilkan oleh busur listrik akibat tersentuhnya ujung elektrode yang terbungkus fluks dengan logam induk”. Selama proses pengelasan, cairan logam las dilindungi oleh gas yang dihasilkan dari terbakarnya fluks yang membungkus elektrode. Proses las ini biasa dikenal oleh kalangan awam sebagai las listrik atau nama lainnya adalah las elektrode batang (*stick electrode welding*). Pada Gambar 4 diperlihatkan proses SMAW.



Gambar 4. Proses pengelasan SMAW



Gambar 5. Skema proses SMAW

### Prinsip Kerja

Proses SMAW (Gambar 5) dimulai dari terbentuknya busur listrik yang dihasilkan dari tersentuhnya ujung elektrode dengan logam induk. Panas yang dihasilkan busur listrik akan mencairkan sebagian permukaan logam induk dan ujung elektrode. Cairan logam dari logam induk dan elektrode tersebut akan membentuk deposit las. Deposit las ini dilindungi oleh terak yang mengambang di atas cairan logam akibat berat jenis yang lebih ringan. Terak ini dihasilkan oleh terbakarnya lapisan fluks yang membungkus elektrode. Di samping menjadi terak terbakarnya lapisan fluks ini juga akan menghasilkan gas yang akan melindungi cairan logam las dari atmosfer. Sebagian besar cairan logam dari kawat las akan berpindah menuju ke daerah las, tetapi ada sebagian kecil cairan logam yang memercik keluar dari daerah lasan, yang disebut sebagai spatter.

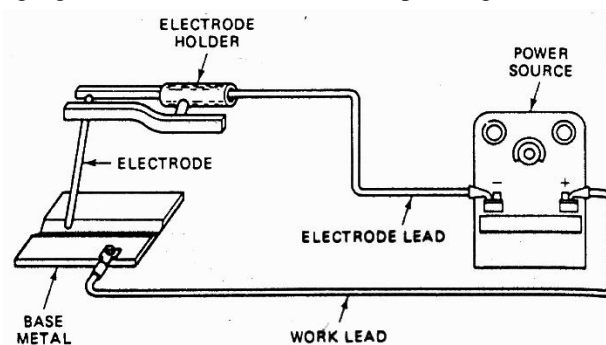
### Keuntungan dan Kegunaannya

SMAW adalah jenis las busur yang paling terkenal. Proses las ini mempunyai fleksibilitas yang tinggi dan bisa digunakan untuk mengelas berbagai jenis logam dengan posisi bermacam-macam serta ketebalan yang bervariasi. Biasanya digunakan untuk proses fabrikasi, reparasi dan pemeliharaan baik di ruangan maupun di lapangan terbuka.

### Peralatan

Pada Gambar 6 diperlihatkan diagram rangkaian peralatan untuk SMAW. Peralatan dan bahan yang diperlukan adalah mesin las, kabel las, pemegang

elektrode, logam induk dan elektrode. Kabel las digunakan untuk mengalirkan arus listrik dari mesin las ke busur yang terdiri dari *electrode lead*, yaitu kabel yang menghubungkan mesin las ke elektrode dan *work lead*, yaitu kabel yang menghubungkan mesin las dengan logam yang akan dilas. Mesin las berfungsi menyediakan energi listrik dengan arus dan tegangan tertentu. Karakteristik luaran dari mesin las untuk SMAW ini harus jenis arus konstan (*constan-current* – CC). Range arus listrik yang dihasilkan adalah 25 sampai dengan 500 A, sedangkan tegangan busur bervariasi dari 15 sampai dengan 35V.



Gambar 6. Skema rangkaian peralatan SMAW (Cary, 1994)

Peralatan lainnya adalah pemegang elektrode. Pemegang elektrode ini berfungsi untuk menjepit ujung elektrode sekaligus mengalirkan arus listrik. Pemegang elektrode ini harus memiliki isolator yang baik untuk mencegah sengatan listrik dan panas.

Sedangkan elektrode terbungkus mempunyai beberapa fungsi yang cukup penting, antara lain sebagai :

- Menghasilkan gas untuk melindungi cairan logam,
- Fluks untuk mengikat kotoran pada cairan logam,
- Menghasilkan terak untuk melindungi logam las dari oksidasi dan memperlambat laju pendinginan,
- Elemen ionisasi untuk menstabilkan busur,
- Mengurangi spatter dan meningkatkan efisiensi pendepositan karena adanya serbuk besi,
- Elemen paduan agar diperoleh sifat logam las tertentu dan sebagai logam pengisi,
- Mempengaruhi penetrasi busur dan mempengaruhi bentuk lasan,

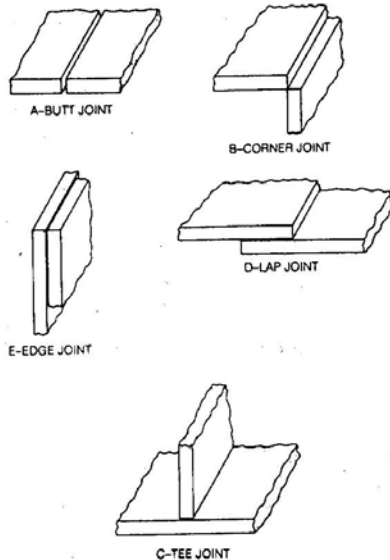
Untuk mengetahui dasar-dasar pengelasan, maka harus diketahui terlebih dulu istilah-istilah dalam proses pengelasan. *American Welding Society* (AWS) telah banyak membuat istilah-istilah dalam proses pengelasan beserta definisinya. Beberapa istilah tersebut akan dibahas secara ringkas.

**Lasan** (*weldment*) adalah satu rangkaian dari komponen-komponen yang disambung dengan pengelasan. Lasan dapat dibuat dari beberapa komponen logam, yang bisa terdiri dari logam dengan komposisi dan bentuk yang berbeda-beda.

**Sambungan** (*joint*) pertemuan dari beberapa komponen atau sisi dari suatu komponen yang telah disatukan. Ada lima jenis sambungan dasar yaitu (Wiryosumarto & Okumura, 1985):

- Sambungan tumpul (*butt joint*), adalah sambungan dua komponen yang bidangnya hampir sama.

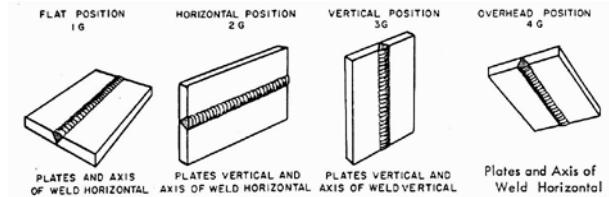
- Sambungan sudut (*corner joint*), adalah sambungan dua komponen yang ujung-ujungnya bertemu pada satu garis dan membentuk sudut tertentu.
- Sambungan T (*T joint*), adalah sambungan yang bidang-bidangnya membentuk huruf T.
- Sambungan tumpang (*lap-joint*) adalah sambungan yang bagian-bagiannya menumpang satu dengan lainnya pada bidang yang paralel.
- Sambungan sisi (*edge joint*) adalah sambungan pada ujung sisi beberapa bagian yang disatukan secara paralel.



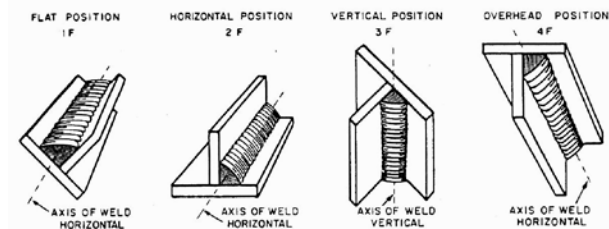
Gambar 7. Jenis-jenis sambungan dasar (Wirjosumarto & Okumura, 1985)

Pengelasan pada sebuah struktur dapat dilakukan dengan berbagai posisi disesuaikan dengan letak sambungan tersebut berada. Terdapat 4 jenis posisi dasar pada pengelasan, yaitu (Cary, 1994):

- Posisi datar (*flat*) adalah posisi pengelasan yang dilakukan tepat di bagian atas sambungan, dimana sumbu las berada pada bidang horisontal dan muka las (*weld face*) menghadap ke arah atas. Posisi ini disebut juga dengan posisi di bawah tangan (*downhand*).
- Posisi horisontal adalah posisi pengelasan dimana sumbu pengelasan berada pada bidang horisontal tetapi muka las tidak menghadap ke atas (ada perbedaan arah muka las pada plat dan las fillet).
- Posisi vertikal adalah posisi pengelasan dimana sumbu pengelasan berada pada bidang vertikal. Pengelasan bisa dilakukan dari bawah ke atas (*vertical up*) atau dari atas ke bawah (*vertical down*).
- Posisi di atas kepala (*overhead*) adalah posisi pengelasan dimana sumbu pengelasan berada pada bidang horisontal tetapi muka las menghadap ke bawah.



Gambar 8. Jenis-jenis posisi pada lasan *groove* (Wirjosumarto & Okumura, 1985)



Gambar 9. Jenis-jenis posisi pada lasan *fillet* (Wirjosumarto & Okumura, 1985)

## STRATEGI, RENCANA KEGIATAN DAN KEBERLANJUTAN

### Strategi

Agar kegiatan pelatihan bisa berlangsung sukses dan tercapai tujuan yang diinginkan, maka kegiatan ini dilakukan beberapa tahap, yaitu pra-pelatihan, selama pelatihan dan pasca-pelatihan.

Tahap pra-pelatihan dimaksudkan untuk melihat sasaran masyarakat yang akan diberikan kesempatan menjadi peserta pelatihan dengan membuat survey kecil yang dilakukan mahasiswa. Pada tahap ini juga dilakukan sosialisasi dan persiapan modul pelatihan.

Tahap pelatihan merupakan inti dari kegiatan ini dimana pelatihan ini menggunakan metode tatap muka di kelas dan praktikum. Di akhir pelatihan akan dilakukan evaluasi dan ujian praktek.

Tahap pasca-pelatihan dimaksudkan agar peserta yang telah memiliki ketrampilan bisa disalurkan menjadi tenaga kerja.

### Rencana Kegiatan

#### Pra-Pelatihan

- Survey keluarga pra-sejahtera untuk masyarakat di sekitar Kampus ITS meliputi Kelurahan Keputih, Gebang dan Kejawan
- Sosialisasi program pelatihan kepada masyarakat di sekitar ITS.
- Menyiapkan modul pelatihan.

#### Selama Pelatihan

Jumlah jam pelatihan per hari adalah 7 jam yang dimulai dari pukul 08.00 WIB - 15.00 WIB dan dilaksanakan selama 3 hari kerja sehingga total terdapat 21 jam efektif yang kemudian dibagi mejadi:

- Tatap muka
- Praktikum

Kegiatan tatap muka meliputi kegiatan sebagai berikut:

- Memberikan pengetahuan dasar tentang pengelasan.
- Memberikan motivasi kerja di bidang pengelasan.

Sedangkan pada saat praktikum, maka kegiatan yang akan dilakukan adalah:

- Pelatihan pengelasan
  - Pembuatan bead lurus
  - Pembuatan weaving bead
  - Las fillet horizontal (2F)
  - Las tumpul horizontal (2G)

#### *Pasca-Pelatihan*

- Memberikan pelatihan ketrampilan pengelasan lanjutan.
- Mencarikan peluang pekerjaan terkait pengelasan dengan menjalin network dengan Dinas Tenaga Kerja di Pemerintah Kota Surabaya atau pihak swasta yang terkait.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Hasil Pengabdian dan Luaran yang Telah Diperoleh*

#### *Sosialisasi program pelatihan kepada masyarakat di sekitar ITS.*

Sosialisasi program pelatihan kepada masyarakat di sekitar ITS dilakukan dengan mengedarkan surat undangan kepada Kepala Kelurahan dan Kampung di sekitar Kampus ITS (lihat Lampiran-III). Sosialisasi juga dilakukan dengan pemasangan spanduk di lokasi-lokasi strategis yang mudah dilihat masyarakat di sekitar Kampus ITS.

#### *Survey keluarga pra-sejahtera.*

Survey keluarga pra-sejahtera telah dilakukan oleh Tim Survey dari PDPM LPPM ITS dibantu oleh Tenaga Kependidikan JTK (Surat Tugas Survey bisa dilihat di Lampiran-III). Salah seorang Tenaga Kependidikan JTK yang membantu survey ini merupakan warga asli di Kelurahan Keputih Surabaya yang telah mengenal dengan baik kondisi perekonomian warga.

Dari survey ini, terkumpul data untuk 9 orang dari keluarga pra-sejahtera. Dari ke-9 orang yang disurvei tersebut merupakan warga asli dari Kelurahan Keputih Surabaya.

#### *Materi pelatihan.*

Materi pelatihan telah dibuat, yang meliputi materi tentang:

- Pendahuluan
- Jadwal kegiatan pelatihan
- Pengenalan tentang pengelasan
- Teknik pengelasan
- Keselamatan dan kesehatan kerja las

#### *Pelaksanaan pelatihan*

Pelatihan Ketrampilan Pengelasan Untuk Keluarga Pra-Sejahtera di Sekitar Kampus ITS ini telah diselenggarakan pada tanggal 6-8 September 2018 di bengkel Laboratorium Struktur, Material dan Produksi Bangunan Laut, Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan ITS. Jumlah peserta yang telah mendaftar sebanyak 9 orang. Para peserta pelatihan sangat antusias

mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dari mulai tatap muka di kelas sampai praktek di bengkel (Gambar 10 s.d. Gambar 16). Banyak tanya-jawab yang dilakukan peserta dan trainer baik yang berhubungan dengan teori maupun praktek. Tingkat kehadiran peserta tiap sesi hampir 100%, yang membuktikan antusiasme dan motivasi tinggi dari peserta untuk mengikuti pelatihan ini.



Gambar 10. Pelaksanaan pelatihan las dasar lanjut hari-1



Gambar 11. Pemberian materi pelatihan las dasar lanjut di kelas



Gambar 12. Penyiapan sampel plat



Gambar 13. Praktek las dasar lanjut posisi 2G dan 2F



Gambar 14. Sampel hasil pelatihan las dasar lanjut posisi 2G dan 2F



Gambar 15. Penyerahan piagam peserta



Gambar 16. Penutupan pelatihan

### Keberlanjutan

Pelatihan ini dirancang dengan memberikan tingkat ketrampilan tertentu kepada para peserta pada setiap periode diadakannya pelatihan. Pada pelatihan yang diusulkan saat ini merupakan tingkatan ketrampilan dasar lanjutan dengan posisi pengelasan horizontal 2F dan 2G. Peserta harus lulus terlebih dulu pada tingkat dasar lanjutan ini dan mendapatkan sertifikat kelulusan jika menginginkan untuk mengikuti jenjang pelatihan tingkat lanjut. Pelatihan-pelatihan tingkat lanjut akan dilakukan

secara berkesinambungan di masa mendatang, sampai akhirnya peserta mendapatkan tingkat ketrampilan yang memenuhi untuk memasuki dunia kerja professional di bidang pengelasan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pelatihan Ketrampilan Pengelasan Untuk Keluarga Pra-Sejahtera di Sekitar Kampus ITS ini telah diselenggarakan pada tanggal 6-8 September 2018 di bengkel Laboratorium Struktur, Material dan Produksi Bangunan Laut, Jurusan Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan ITS. Jumlah peserta yang telah mendaftar sebanyak 9 orang. Kegiatan pelatihan ini manfaatnya langsung terkait dengan masyarakat yang tinggal di sekitar Kampus ITS, sehingga kegiatan ini dipilih sebagai salah satu kegiatan dalam rangkaian Dies Natalis ITS ke-58.

Para peserta pelatihan sangat antusias mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dari mulai tatap muka di kelas sampai praktek di bengkel. Banyak tanya-jawab yang dilakukan peserta dan trainer baik yang berhubungan dengan teori maupun praktek. Tingkat kehadiran peserta tiap sesi hampir 100%, yang membuktikan antusiasme dan motivasi tinggi dari peserta untuk mengikuti pelatihan ini.

### Saran

Setelah pelatihan selesai, banyak peserta yang menanyakan tentang kelanjutan kegiatan pelatihan ini. Peserta sangat berharap agar pelatihan ini bisa rutin diselenggarakan dengan jenjang tingkat ketrampilan yang semakin meningkat. Dari animo peserta tersebut pelatihan pengelasan sejenis perlu dilakukan secara rutin bagi peserta baru yang belum pernah ikut serta. Sedangkan bagi peserta pelatihan yang sudah mengikuti pelatihan ini perlu di berikan pelatihan tingkat lanjut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik (BPS) Kota Surabaya. (2016). *Statistik Daerah Kecamatan Sukolilo Tahun 2016*. Surabaya: Biro Pusat Statistik (BPS) Kota Surabaya.
- Cary, H. B. (1994). *Modern Welding Technology*. Englewood Cliffs, New Jersey: Regents/Pretince Hall.
- Wiryosumarto, H., & Okumura, T. (1985). *Teknologi Pengelasan Logam*. Bandung: Pradnya Paramita.