

TEKNIK PENGELASAN PLAT DAN PIPA TIPIS UNTUK REPARASI KERUSAKAN MESIN PERTANIAN

Agus Susanto¹, Farid Majedi², Kholis Nur Faizin³, Hanum Arrosida⁴, Achmad Aminudin⁵, Reza Putri Andriyani⁶

^{1,6}Teknik Perkeretaapian, Politeknik Negeri Madiun, ^{2,3,5}Teknik Rekayasa Otomotif, Politeknik Negeri Madiun, ³Teknik Komputer Kontrol, Politeknik Negeri Madiun

¹agus_eng.dept@pnm.ac.id, ²farid@pnm.ac.id, ³kholis@pnm.ac.id, ⁴hanumarrosida@pnm.ac.id,

⁵udin@pnm.ac.id, ⁶dhanarama148@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bekerja pada sektor pertanian dengan prosentase mencapai 26,84% dari populasi Indonesia. Dari keseluruhan kegiatan pertanian tersebut, mayoritas mengguna melibatkan alat dan mesin dalam pertanian mereka. Mesin pertanian merupakan peralatan yang digunakan untuk menunjang usaha dan bisnis pertanian sehingga sangat penting untuk menjaga keawetan mesin sehingga dapat dipakai dalam jangka waktu yang lama. Akan tetapi, mesin yang dipakai oleh para petani akan dapat bertahan selamanya. Suatu hal yang pasti adalah terjadi kerusakan pada bagian tertentu, baik kerusakan ringa maupun kerusakan berat, yang berdampak pada keberlangsungan proses pertanian. Kerusakan ringan namun dapat berdampak besar bagi pertanian misalnya adalah keropos logam dan patah poros. Solusi umum yang dilakukan oleh petani terhadap kerusakan mesin yang mereka alami adalah membawanya ke tukang las sekitar yang dapat dijangkau. Namun, hal tersebut tidak selalu berjalan baik terutama bagi petani yang tinggal di daerah pegunungan sehingga cukup kesulitan untuk menemukan tukang las di daerah mereka. Artikel ini membahas tentang pengabdian insan akademis dari Politeknik Negeri Madiun kepada petani yang berada di pegunungan Dolopo, Kabupaten Madiun dalam perbaikan komponen mesin pertanian yang rusak menggunakan teknik pengelasan SMAW. Pelaksanaan program ini terdiri-dari beberapa kegiatan, antara lain (1) sosialisasi kegiatan, (2) penjelasan teori dan manfaat pengelasan dalam bidang pertanian, (3) pelaksanaan pelatihan, (4) evaluasi capaian kegiatan, dan (5) penyerahan satu unit mesin las SMAW sebagai penghargaan. Pengelasan menggunakan mesin las SMAW yang merupakan teknik pengelasan posisi di bawah tangan yang mengacu pada standar ASME.

Kata kunci: *Mesin pertanian, kerusakan dan perbaikan, pengelasan, mesin las SMAW*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bekerja pada sektor pertanian dengan jumlah 63.728.931 jiwa atau 26,84% dari populasi Indonesia [1]. Dari keseluruhan kegiatan pertanian tersebut, mereka selalu mengguna melibatkan alat dan mesin pertanian.

Mesin pertanian merupakan peralatan yang digunakan untuk menunjang usaha dan bisnis pertanian. Sedangkan mesin sendiri berarti suatu sistem mekanis yang bergerak karena adanya penggerak (*driving*), baik diesel ataupun dynamo, sehingga dapat dimanfaatkan untuk melakukan pekerjaan besar, seperti membajak, menanam, memanen, dan kerja pasca panen.

Beberapa contoh mesin pertanian adalah mesin pembajak sawah, mesin penanam benih (*transplanter*), mesin pemanen tanaman, penyebar pupuk cair (*fertilizer sprayer*), penanam benih padi (*transplanter*), dan mesin penggiling.

Mesin pertanian juga memiliki berbagai peranan dalam usaha dan bisnis pertanian, antara lain menyediakan tenaga untuk daerah yang kekurangan tenaga kerja seiring minat kerja masyarakat di bidang pertanian yang terus menurun, meningkatkan kapasitas kerja sehingga luas tanam dan intensitas tanam dapat meningkat, meningkatkan kualitas karena ketepatan dan keseragaman proses dan hasil dapat diandalkan, meningkatkan kenyamanan

dan keamanan sehingga menambah produktivitas kerja, meringankan pekerjaan khusus atau pekerjaan yang sulit dikerjakan oleh manusia.

Mesin pertanian dikelompokkan menjadi dua, yaitu mesin untuk budidaya tanaman dan mesin untuk pengolahan hasil pertanian. Mesin budidaya pertanian adalah mesin yang digunakan untuk produksi tanaman dan ternak. Contoh mesin untuk produksi tanaman adalah mesin pengolah tanah, mesin tanam, sprayer, mesin pemanen, dan sebagainya. Sedangkan kategori mesin budidaya ternak adalah mesin penyiapan pakan, aerator, pemerah susu, dan sebagainya.

Mengingat pentingnya peran mesin pertanian seperti yang disebutkan diatas, sangat penting untuk menjaga keawetan mesin sehingga dapat dipakai dalam jangka waktu yang lama. Akan tetapi, tidak selama mesin yang dipakai oleh para petani akan dapat bertahan selamanya. Suatu hal yang pasti adalah terjadi kerusakan pada bagian tertentu, baik kerusakan ringa maupun kerusakan berat, yang berdampak pada keberlangsungan proses pertanian.

Kerusakan ringan namun dapat berdampak besar bagi pertanian misalnya adalah keropos logam dan patah poros. Solusi umum yang dilakukan oleh petani terhadap kerusakan mesin yang mereka alami adalah membawanya ke tukang las sekitar yang dapat dijangkau. Namun, hal tersebut tidak selalu berjalan baik terutama bagi petani yang tinggal di daerah pegunungan sehingga cukup kesulitan untuk menemukan tukang las di daerah mereka.

Pengelasan merupakan salah satu proses penyambungan (*joining processes*) antara logam atau lebih melalui proses difusi sehingga menghasilkan sambungan yang bersifat permanen, bukan sambungan bongkar-pasang seperti baut [2]. Daripada jenis proses sambungan lainnya, teknik pengelasan mempunyai kelebihan diantaranya [3];

- (a). memungkinkan produk memiliki sambungan yang lebih kuat dari bahan induk jika menggunakan teknik yang tepat
- (b). pengelasan dapat menghasilkan sambungan yang permanen,
- (c). dapat digunakan dalam berbagai kondisi,

- (d). Secara umum biaya yang dikeluarkan untuk proses pengelasan adalah yang paling ekonomis dalam hal penggunaan material dan biaya fabrikasi.

Terdapat berbagai jenis pengelasan yang sering ditemui dimasyarakat, diantaranya *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW), *Gas Metal Arc Welding* (GMAW), *Gas Tungsten Arc Welding* (GTAW), *Submerged Arc Welding* (SAW), dan *Flux-Cored Arc Welding* [4]. Diantara semua varian pengelasan tersebut, SMAW merupakan teknik yang paling mudah diaplikasikan. Ilustrasi pengelasan menggunakan jenis las SMAW ini ditampilkan pada **Gambar 1**. Selain itu, SMAW mempunyai keunggulan diantaranya [5];

- (a) dapat dipakai dimana saja, diluar, dibengkel & didalam air,
- (b) Dapat mengelas berbagai macam tipe dari material
- (c) Set-up yang cepat dan sangat mudah untuk diatur
- (d) Dapat dipakai mengelas semua posisi
- (e) Elektroda mudah didapat dalam banyak ukuran dan diameter
- (f) Perlatan yang digunakan sederhana, murah dan mudah dibawa kemanamana.
- (g) Kebisingan rendah (*rectifier*) serta tidak terlalu sensitif terhadap korosi, oli & gemuk.



Gambar 1. Ilustrasi pengelasan menggunakan jenis las SMAW [6]

Artikel ini membahas tentang pengabdian insan akademis dari Politeknik Negeri Madiun kepada petani yang berada di pegunungan Dolopo, Kabupaten Madiun dalam perbaikan komponen mesin pertanian yang rusak

menggunakan teknik pengelasan SMAW. Hal ini karena petani tersebut tinggal di daerah pegunungan dimana mereka cukup kesulitan untuk menemukan tukang las dan terlalu berat jika harus turun gunung dengan membawa mesin pertanian mereka yang rusak dengan jarak yang cukup jauh [7].

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan program ini terdiri-dari beberapa kegiatan, antara lain (1) sosialisasi kegiatan, (2) penjelasan teori dan manfaat pengelasan dalam bidang pertanian, (3) pelaksanaan pelatihan, (4) evaluasi capaian kegiatan, dan (5) penyerahan satu unit mesin las SMAW sebagai penghargaan.

Pertama, sosialisasi dilakukan beberapa waktu sebelum dilaksanakan pelatihan. Selain itu, dalam sosialisasi ini, mitra dikondisikan untuk menyiapkan mesin pertanian mereka yang rusak dan beberapa peralatan yang dibutuhkan dalam pelatihan, seperti palu, gerinda tangan, amplas, roll kabel untuk listrik, tang, meteran, dan penyiku. Kedua, penjelasan tentang teori keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam pengelasan, cara menggunakan mesin las SMAW, dan manfaat pengelasan untuk perbaikan mesin pertanian. Tahap penjelasan teori dan manfaat pengelasan dalam bidang pertanian di potret pada **Gambar 2**.

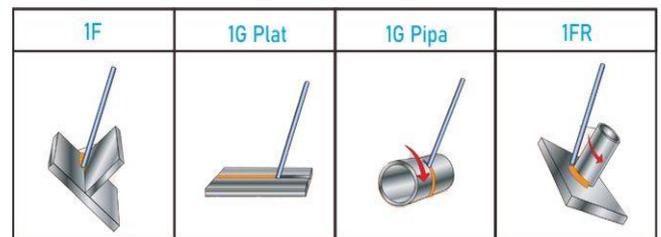


Gambar 2. Tahap penjelasan teori dan manfaat pengelasan dalam bidang pertanian

Teori yang diberikan tentang pengelasan menggunakan mesin las SMAW adalah teknik pengelasan posisi di bawah tangan yang mengacu pada standar *American Society of*

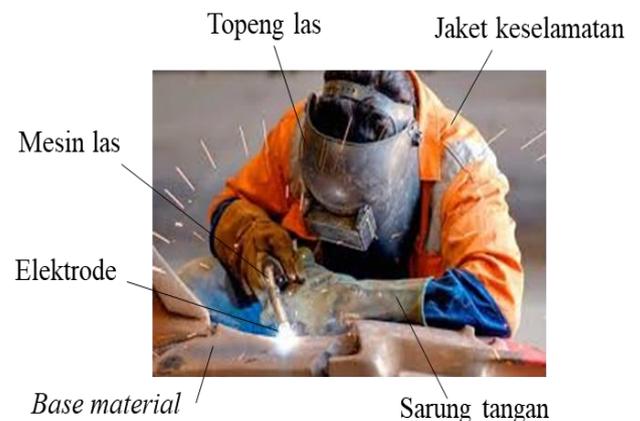
Mechanical Engineers (ASME) yang juga dikenal dengan posisi 1 [1]. Posisi dibawah tangan banyak digunakan di industri pengelasan disektor proyek konstruksi baja, struktur jembatan, dan bangunan. Termasuk juga untuk posisi pengelasan pelat tipis hingga tebal, hanya besar diameter elektrodanya saja yang berbeda tetapi posisi lasnya tetap sama.

Untuk melakukan pengelasan posisi 1, sudut kemiringan elektroda harus dijaga kurang lebih 80 – 70 derajat terhadap garis vertikal supaya memudahkan pengelasan (*welder*) untuk melihat cairan dan menjaga kecepatan pengelasan. Gambar berikut ini merupakan teori pengelasan yang diberikan.



Gambar 3. Posisi pengelasan yang diberikan pada tahap penjelasan teori

Tahap selanjutnya adalah pelatihan pengelasan. Pada tahap ini, mitra diberikan perlengkapan pengelasan yang meliputi material pengelasan yang meliputi *base material*, electrode RB 26, mesin las, topeng, dan alat K3 pengelasan sebagaimana yang ditampilkan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Perlengkapan pengelasan

Tahap terakhir adalah evaluasi kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui peningkatan

pengetahuan dan kemampuan mitra. Evaluasi dilakukan dengan cara melihat langsung hasil lasan. Pengabdian ini ditutup dengan pemberian sebuah mesin las kepada mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan dilaksanakan di rumah mitra yang merupakan warga Dolopo, Kabupaten Madiun. Langkah yang dilakukan pada pengelasan adalah diawali dengan pemotongan *base material* menjadi beberapa potongan sesuai dengan desain rancangan dengan menggunakan gerinda tangan yang mempunyai rotasi 11.000 rpm dan menggunakan jenis mata potong. *Base material* ini sebelumnya telah diukur dimensinya. Hasil pemotongan harus dirapikan dengan gerinda dengan mata potong baru yang bertujuan untuk menjaga keselamatan karena bekas potongan sangat tajam. Selanjutnya potongan-potongan *base material* dirakit untuk dilakukan penyambungan dengan las.



Gambar 5. Pemotongan *base material* menjadi beberapa bagian menggunakan gerinda tangan

Langkah-langkah penyambungan pengelasan dilakukan sebagai berikut:

- Penyiapan mesin las yang telah disambungkan dengan daya listrik sesuai kemampuan daya listrik rumah mitra, yakni 450 Watt.
- Meyambungkan kutub negatif pada *base material* dan kutub positif pada elektrode.
- Memasang elektrode RB 26. Elektrode ini dipilih karena plat yang digunakan cukup tipis.
- Menyetting ampere yang dibutuhkan. Mengingat plat yang cukup tipis dan diameter elektrode juga cukup kecil, maka menggunakan ampere disetting seekitar 60- 80 A.

- Setelah semua dipersiapkan, maka langkah selanjutnya adalah menyalakan mesin las.
- Mencoba mengelas pada bagian material yang tidak terlalu penting untuk mengetahui percikan api.
- Melakukan *tack-weld* pada dua bagian yang hendak disambung.
- Menyikukan dengan penyiku magnet jika dibutuhkan.
- Jika semua telah siap, maka lakukan pengelasan pada keseluruhan bagian yang akan dilas.
- Lakukan *finishing* dengan menggerinda hasil las bagian yang perlu dirapikan.

Keseluruhan proses ini ditampilkan pada **Gambar 6** hingga **Gambar 8**.



Gambar 6. Penyiapan material hingga tahap *tack-weld*



Gambar 7. Proses pengelesan secara keseluruhan



Gambar 8. Penyerahan mesin las kepada mitra

SIMPULAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bekerja pada sektor pertanian dengan prosentase mencapai 26,84% dari populasi Indonesia. Dari keseluruhan kegiatan pertanian tersebut, mayoritas mengguna melibatkan alat dan mesin dalam pertanian mereka. Mesin pertanian merupakan peralatan yang digunakan untuk menunjang usaha dan bisnis pertanian sehingga

sangat penting untuk menjaga keawetan mesin sehingga dapat dipakai dalam jangka waktu yang lama. Akan tetapi, mesin yang dipakai oleh para petani akan dapat bertahan selamanya. Suatu hal yang pasti adalah terjadi kerusakan pada bagian tertentu, baik kerusakan ringa maupun kerusakan berat, yang berdampak pada keberlangsungan proses pertanian. Kerusakan ringan namun dapat berdampak besar bagi pertanian misalnya adalah keropos logam dan patah poros. Solusi umum yang dilakukan oleh petani terhadap kerusakan mesin yang mereka alami adalah membawanya ke tukang las sekitar yang dapat dijangkau. Namun, hal tersebut tidak selalu berjalan baik terutama bagi petani yang tinggal di daerah pegunungan sehingga cukup kesulitan untuk menemukan tukang las di daerah mereka. Artikel ini membahas tentang pengabdian insan akademis dari Politeknik Negeri Madiun kepada petani yang berada di pegunungan Dolopo, Kabupaten Madiun dalam perbaikan komponen mesin pertanian yang rusak menggunakan teknik pengelasan SMAW. Pelaksanaan program ini terdiri-dari beberapa kegiatan, antara lain (1) sosialisasi kegiatan, (2) penjelasan teori dan manfaat pengelasan dalam bidang pertanian, (3) pelaksanaan pelatihan, (4) evaluasi capaian kegiatan, dan (5) penyerahan satu unit mesin las SMAW sebagai penghargaan. Pengelasan menggunakan mesin las SMAW yang merupakan teknik pengelasan posisi di bawah tangan yang mengacu pada standar ASME.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Negeri Madiun yang telah mendanai kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aulia, D., & Ayu, S. F. (2017). Analisis Saling Hubungan Antara Nilai Tukar Petani Dan Angka Harapan Hidup Di Sumatera Utara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(2), 116. <https://doi.org/10.24893/jkma.v10i2.195>.
- [2] Kalpakjian, S., dan Schmid, S. R. *Manufacturing Engineering and Technology*. Pearson: Singapura, 2014.

- [3] Klas Weman. Welding process handbook. CRC Press, Florida, USA, 2003.
- [4] Wiryosumarto, H. dan Okumura, T. Teknologi Pengelasan Logam. Pradnya Paramita, 1991.
- [5] Agus dan Suranto. Teknik Pengelasan Busur Manual (SMAW). ANDI, Yogyakarta, 2018.
- [6] Gusthia, I. SMAW (Shield Metal Arc Welding): Teknik Pengelasan Yang kuat dan Paling Umum Digunakan.
<https://www.garudasystrain.co.id/skaw-shield-metal-arc-welding-teknik-pengelasan-yang-kuat-dan-paling-umum-digunakan/>, akses 22-11-2023.
- [7] Susanto, A., Wicaksono, D. A., Asngali, B., Wahyudi, N., Wicaknono, R. E. Aplikasi Teknik Manufaktur Untuk Perawatan Dan Reparasi Kerusakan Peralatan Pertanian Jenis Mesin Perontok Padi. J-ADIMAS (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat). Volume 10, Nomor 2, Desember 2022: 70 – 74.