

**MODIFIKASI RANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM EXHAUST
PADA LABORATORIUM PENGELASAN
JURUSAN TEKNIK MESIN POLNAM**

¹⁾Semuel Holle, ²⁾Julius Sesa, ³⁾Edison Mabessi

^{1,2,3)}Politeknik Negeri Ambon

¹⁾hollesemuel@gmail.com

ABSTRAK

Implementasi dari hasil kerja sebuah proses pengelasan memerlukan penanganan yang lebih kompleks terkait keselamatan dan kesehatan kerja. Dampak yang paling signifikan terjadi adalah penyebaran asap hasil pengelasan yang seringkali tidak dapat terdistribusi keluar dari tempat pengelasan secara baik melalui sebuah saluaran pembuangan. Hal tersebut akan memberikan pengaruh negatif, jika operasional kerja yang panjang dan lama. Laboratorium pengelasan yang berlokasi di Jurusan Teknik Mesin POLNAM, memiliki salah satu kendala bahwa dengan adanya penambahan beberapa sekat untuk ruang kerja las, masih belum optimal mengantisipasi penyebaran asap hasil lasan, dikarenakan belum efektifnya fungsi kerja sistem *exhaust*. Sehingga perlu dilakukan suatu modifikasi rancangan sistem *exhaust* yang baru. Metode pelaksanaannya menggunakan metode pengelasan SMAW (*sheet metal arc welding*) atau las listrik. Hasil kegiatan menunjukkan ketersediaan jumlah modifikasi hasil rancangan system *exhaust* yang baru berjumlah 2 buah dengan ukuran rangka meja las dengan panjang (*p*) : 100 cm, lebar (*l*) : 65 cm dan tinggi (*t*) : 75 cm, berbahan dasar besi siku ukuran 50 x 50 x 5 mm. Dimensi rangka *box exhaust* adalah 100 x 100 cm yang dilapisi dengan pelat senk ukuran 0.25 mm melalui pemasangan menggunakan proses keeling. Dimensi *exhaust* adalah 40 x 40 cm.

Kata kunci: *exhaust; laboratorium; pengelasan*

I. PENDAHULUAN

1.1. Analisis Situasi

Kemajuan teknologi saat ini berdampak pada bergesernya tenaga manusia untuk kemudian di gantikan dengan mesin atau peralatan produksi lainnya. Sehingga untuk

menjaga kesinambungan kerja dalam sebuah proses produksi maka dibutuhkanlah kemampuan manusia sebagai pekerja, yang dapat menciptakan suatu rancangan sistem kerja yang baik melalui aktivitas bekerja sesuai prinsip-prinsip dan teknik-teknik kerja (Sutalaksana,2006). Penerapan prinsip teknik tersebut berguna untuk mengatur komponen-komponen pelaksanaan sistem kerja, yang terdiri dari manusia melalui tingkat pengetahuan/*degree of knowledge*, kemampuan teknis/ *technical skill*, metodologi kerja dan pengaturan organisasi/ *managerial skill* serta motivasi kerja yang ditunjang dengan material, mesin, peralatan kerja bahkan lingkungan fisik yang ada. Sehingga efektivitas dan efisiensi kerja yang baik dapat tercipta.

Capaian efektivitas kerja ini sangat ditentukan oleh sistem tata kelola bengkel yang tertata secara baik. Menurut Koes Sulistiadji (2006), secara umum bengkel (*workshop*) didefinisikan sebagai tempat perawatan, perbaikan dan pemeliharaan (*service; repair; and maintenance*. Sedangkan dalam artian khusus, bengkel adalah suatu laboratorium tempat membuktikan kebenaran ilmu dan melahirkan teknologi. Menurut Virgian Purjayanto (2015), menjelaskan bahwa tujuan dari perawatan dan penataan bengkel adalah agar dapat digunakan dengan cepat, akurat, relevan, aman, dan nyaman, sehingga dapat mendukung produktivitas kerja praktek, pembudayaan kerja efektif, efisien dan produktif. Jurusan Teknik Mesin yang memiliki 11 (sebelas) laboratorium masih terus berproses untuk membenahi pengelolaannya melalui tanggungjawab Kepala Laboratorium yang membawahi staf pranata laboratorium pendidikan (PLP). Misal penempatan tata letak 4 (empat) buah mesin frais baru (program revitalisasi) pada laboratorium produksi, pembuatan 5 (lima) sekat tambahan untuk tempat pengelasan dan penempatan tabung-tabung las di laboratorium pengelasan, renovasi laboratorium otomotif dan lainnya. Menurut Hamid A, 2016, mengemukakan bahwa proses pengelasan sering digunakan untuk perbaikan dan pemeliharaan dari semua alat-alat yang terbuat dari logam, baik sebagai proses penambalan retak-retak, penyambungan sementara, maupun pemotongan bagian-bagian logam. Dalam kegiatan mengelas, dampak yang dihasilkan antara lain percikan bunga api akibat pertemuan elektroda dan material yang akan di las, dan asap las. *National Safety Council*, 2002, menyatakan bahwa potensi bahaya pengelasan yang dapat ditimbulkan dari proses pengelasan juga berupa radiasi sinar las. Selama proses pengelasan

akan menimbulkan cahaya dan sinar yang dapat membahayakan juru las dan pekerja lain yang ada di sekitar pengelasan. Cahaya tersebut meliputi cahaya yang dapat dilihat atau cahaya tampak, sinar ultraviolet dan sinar infra merah. Asap adalah suspensi partikel kecil di udara yang berasal dari pembakaran tak sempurna dari suatu bahan bakar. Asap umumnya merupakan produk sampingan yang tidak diinginkan. Sedangkan didalam asap pengelasan sendiri terdapat kandungan debu dan gas, kandungan inilah yang nantinya dapat menimbulkan beberapa iritasi terhadap saluran pernafasan. Asap biasanya terlihat pada setiap operasi pengelasan (Abdul,etc 2018). Asap ini terdiri dari komponen yang dihasilkan dari elektroda dan logam pada saat proses pengelasan. Menurut Sutrisno,1993 dan Alip ,1989, komposisi kimia dari debu asap las tergantung dari jenis pengelasan dan elektroda yang digunakan.



Gambar 1. Kegiatan praktikum pengelasan

Untuk rentang operasional kerja yang panjang, hal ini berdampak terhadap keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Menurut Retno Ningsih (2016), sumber risiko saat praktikum pengelasan tertinggi yakni 93,4% dimana pihak kampus belum menyediakan pelindung kerja yang memadai seperti helm, *safety shoes*, sarung tangan, masker dan lainnya yang dapat menghindari kecelakaan kerja. Frekuensi risiko terjadinya kecelakaan kerja tertinggi adalah pada risiko terkena percikan bunga api serta risiko terkena asap las dan debu beracun dengan risk level Moderat sebesar 43,3 %. Berdasarkan analisa lapangan diperoleh alternatif pengendalian risiko yang dapat dilakukan pada risiko terkena percikan bunga api dan risiko asap las disertai debu beracun, pengendalian risikonya adalah dengan

cara melengkapi APD (Alat Pelindung Diri), serta memperketat pengawasan terhadap mahasiswa yang tidak memakai alat pelindung diri. Penelitian Firman Edigan (2017), dikemukakan bahwa masih banyak terdapat postur kerja yang dapat menyebabkan risiko tinggi bagi kesehatan pekerja yaitu pada angka 9, tingginya tingkat kebisingan yang diterima pekerja sekitar 86-92,7 dB dapat menyebabkan masalah kesehatan serius dan durasi kerja yang cenderung lama membuat pekerja menjadi lelah, serta kebisingan yang melebihi nilai ambang batas yang menyebabkan masalah kesehatan yaitu hipertensi dan stres. Untuk mengurangi risiko dalam bekerja adalah dengan sosialisasi terkait keselamatan dan kesehatan kerja, meningkatkan kesadaran pentingnya kesehatan dan keselamatan bagi pekerja dengan tujuan untuk menciptakan kondisi pekerjaan yang aman serta terjaminnya kesehatan pekerja dan memberikan APD earplug pada pekerja untuk menghindari kebisingan yang berlebih.

Saat ini laboratorium pengelasan memiliki 9 (sembilan) ruang pengelasan yang disekat satu dengan yang lainnya. Khusus untuk 2 (dua) ruang sudah memiliki sistem exhaust hasil karya tugas akhir mahasiswa. Kekurangannya, saat proses pengelasan berlangsung, sistem *exhaust* yang telah terpasang tidak mampu menangkap sejumlah besar asap hasil lasan, untuk selanjutnya diteruskan melalui saluran pembuangan. Faktor kendala lainnya adalah jarak penempatan *box exhaust* yang cukup jauh dari jangkauan daerah pengelasan (terpasang arah vertikal). Untuk menjawab kendala tersebut, maka diperlukan modifikasi terhadap rancangan sistem *exhaust* serta pembuatannya. Penerapan rancangannya adalah penempatan sistem *exhaust* pada 2 (dua) ruangan lainnya, dengan memodifikasi dan memaksimalkan penempatan *exhaust* sesuai jangkauan daerah pengelasan, ditambah bak penampung beram. Untuk meja pengelasan dilakukan proses pengecoran menggunakan semen yang bertujuan menghindari terjadinya arus pendek akibat kurang kehati-hatian dari praktikan saat mengelas. Dengan demikian dilaksanakanlah kegiatan yang bertemakan “Modifikasi Rancangan dan Pembuatan Sistem *Exhaust* pada Laboratorium Pengelasan Jurusan Teknik Mesin POLNAM”.

1.2. Tujuan

Tujuan kegiatan, adalah:

- a. Mengetahui jumlah dari modifikasi hasil rancangan *sistem exhaust*.
- b. Mengetahui dimensi dari modifikasi hasil rancangan *sistem exhaust*.

1.3. Manfaat Kegiatan Pengabdian Masyarakat

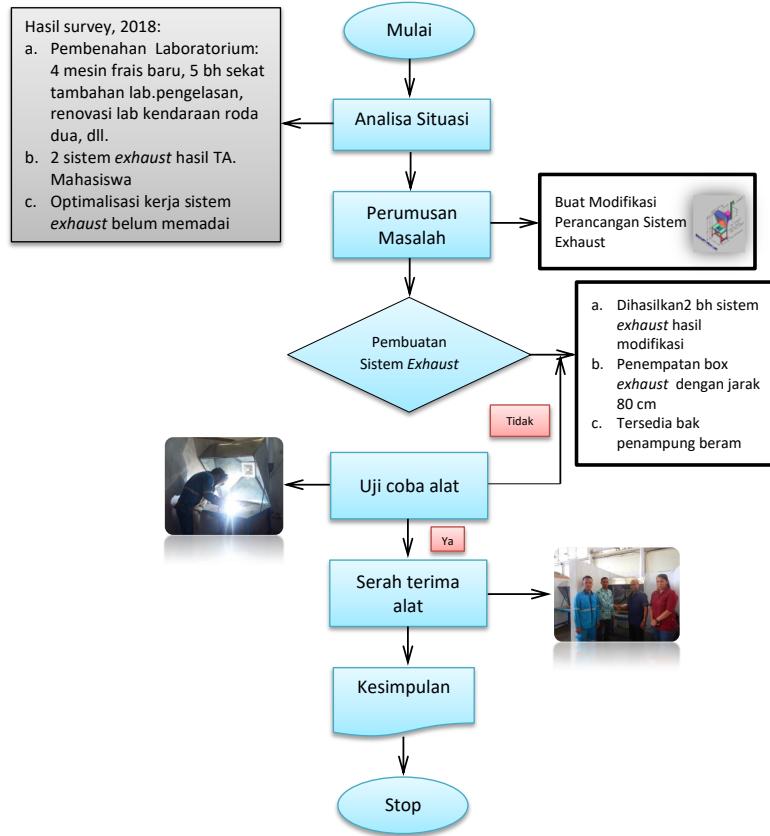
Manfaat yang dapat diperoleh dari kegiatan ini, adalah:

- a. Adanya transfer ilmu pengetahuan, teknologi dan penerapannya dalam menghasilkan inovasi baru yang bertujuan melengkapi fungsi dari peralatan-peralatan yang telah ada sebelumnya dalam bidang pengelasan.
- b. Memberikan dampak positif dalam mendukung proses pembelajaran, khusus kegiatan praktikum di masing-masing unit kerja.
- c. Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pengelasan berbasis *software*.

II. METODE KEGIATAN

Realisasi konkret yang diterapkan melalui kegiatan ini, adalah:

- a. Metode yang digunakan adalah metode pengelasan SMAW, meliputi proses desain atau merancang, tahapan kerja pengelasan dan finalisasi dengan proses *assembling* (perakitan).
- b. Secara skematis, tersusun sebagai berikut:



Gambar 2. Metode pelaksanaan kegiatan

- c. Persiapan alat dan bahan
- d. Prosesengerjaan atau pembuatan 2 buah sistem *exhaust* berdasarkan susunan jadwal berikut ini:

Tabel 1. Penjadwalan kegiatan

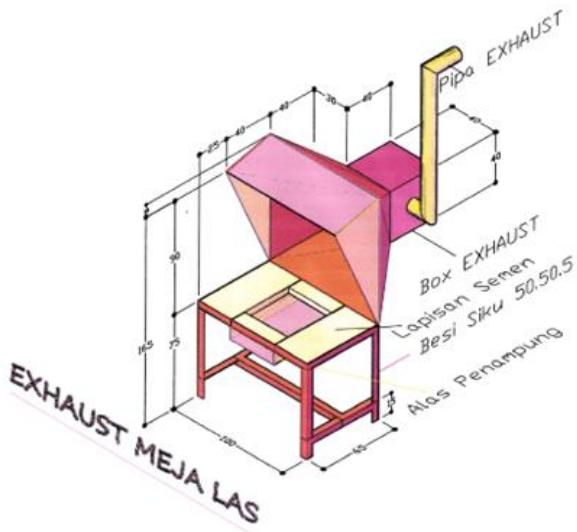
No.	Waktu Pelaksanaan	Uraian Kegiatan	Keterangan
1.	Minggu ke-2 September 2018	Persiapan alat dan bahan	Tim Pengabdi
2.	Minggu ke-3 s.d Minggu ke-3 Oktober 2018	Pembuatan sistem <i>exhaust</i>	Tim Pengabdi
3.	Minggu ke-4 Oktober 2018	Proses pemasangan sistem <i>exhaust</i>	Tim Pengabdi
4.	Minggu ke-1 November 2018	Proses uji coba	Tim Pengabdi
5.	Minggu ke-2 November 2018	Serah terima alat/barang	Tim Pengabdi dan Mitra

- e. Kegiatan monitoring dan evaluasi oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Ambon.
- f. Serah terima alat/barang dari Tim Pengabdi kepada pihak mitra Jurusan Teknik Mesin POLNAM.
- g. Publikasi pada Jurnal IRON Politeknik Negeri Ambon Volume 3, Nomor 1, Edisi Juni Tahun 2020.

III. HASIL KEGIATAN

Tahapan kerja pembuatan modifikasi system *exhaust* pada Laboratorium Pengelasan Jurusan Teknik Mesin POLNAM, adalah:

- 1. Tahapan kerja perancangan gambar kerja, terdiri dari desain gambar kerja sistem *exhaust* yang dimodifikasi berdasarkan data awal proses kerja sistem *exhaust* yang telah ada saat ini Laboratorium Pengelasan.



Gambar 3. Modifikasi rancangan sistem *exhaust*

- 2. Tahapan kerja pemotongan bahan atau material, terdiri dari:
 - a. Pemotongan besi siku berukuran 50 x 50 x 5 mm, panjang 100 cm, sejumlah 30 buah.

- b. Pemotongan besi siku berukuran 50 x 50 x 5 mm, panjang 75 cm, sejumlah 8 buah.
- c. Pemotongan besi siku berukuran 50 x 50 x 5 mm, panjang 65 cm, sejumlah 12 buah.
- d. Pemotongan besi siku berukuran 50 x 50 x 5 mm, panjang 30 cm, sejumlah 4 buah.
- e. Pemotongan besi siku berukuran 25 x 25 x 1.5 mm, panjang 40 cm, sejumlah 24 buah.
- f. Pemotongan besi strip berukuran 2" x 6 mm, panjang 20 cm, sejumlah 10 buah.



Gambar 4. Proses pemotongan bahan

- g. Pemotongan besi ϕ 8 mm, panjang 65 cm, sejumlah 12 buah.
- h. Pemotongan besi ϕ 8 mm, panjang 30 cm, sejumlah 16 buah.
- i. Pemotongan besi ϕ 8 mm, panjang 20 cm, sejumlah 28 buah.
- j. Pemotongan besi ϕ 8 mm, panjang 15 cm, sejumlah 16 buah.
- k. Pengukuran dan pemotongan dimensi 0,25 mm, berukuran 100 x 40 cm radius 10°, sejumlah 6 buah.
- l. Pemotongan dimensi 0,25 mm, pada plat senk licin berukuran 100 x 40 cm, *chamfer* 40 cm, sejumlah 8 buah.
- m. Pemotongan dimensi 0,25 mm, pada plat senk licin berukuran 40 x 40 cm, sejumlah 10 buah.



Gambar 5. Pengukuran dan pemotongan pelat senk

3. Tahapan kerja pengelasan, terdiri dari:
 - a. Pengelasan untuk meja las, menggunakan plat senk licin berukuran 100 x 65 cm, sejumlah 2 buah.



Gambar 6. Pengelasan meja las

- b. Pengelasan rangka kaki meja, berukuran 75 cm, sejumlah 8 buah.
 - c. Pengelasan bagian tengah meja las, berukuran 35 x 20 cm, sejumlah 2 buah



Gambar 7. Pengelasan rangka kaki dan bagian tengah meja las

- d. Pengelasan rangka rumah *exhaust*, berukuran 100 x 100 cm, sejumlah 4 buah.
- e. Pengelasan rangka penempatan box *exhaust*, berukuran 40 x 40 cm, 2 buah.
- f. Pengelasan pelat untuk bak penampung beram



Gambar 8. Rangka dan rumah *exhaust*

4. Tahapan kerja semen, terdiri dari perbandingan 1 : 2 : 3, artinya 1 bagian semen, 2 bagian pasir, 3 bagian batu kerikil.



Gambar 9. Tahapan kerja pencampuran semen

5. Tahapan kerja *assembling*, terdiri dari:
 - a. Perakitan rangka rumah *exhaust* dengan plat senk menggunakan proses keling.

- b. Perakitan rangka meja las dengan rumah *exhaust*.



Gambar 10. Proses perakitan rangka box *exhaust* dan pelat senk

6. Tahapan *finishing* adalah proses pengecatan yang meliputi rangka meja lasan dan penempatannya pada laboratorium pengelasan.



Gambar 11. Penempatan system *exhaust* di laboratorium pengelasan

7. Proses uji coba sistem *exhaust*.



Gambar 12. Proses uji coba sistem *exhaust*

IV. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang bertema Modifikasi Rancangan dan Pembuatan Sistem Exhaust Pada Laboratorium Pengelasan Jurusan Teknik Mesin POLNAM, maka dapat disimpulkan:

1. Sistem *exhaust* yang dihasilkan berjumlah 2 (dua) buah dan ditempatkan pada Laboratorium Pengelasan, Jurusan Teknik Mesin POLNAM.
2. Dimensi dari modifikasi hasil rancangan sistem *exhaust* adalah ukuran rangka meja las dengan panjang (p) : 100 cm, lebar (l) : 65 cm dan tinggi (t) : 75 cm, berbahan dasar besi siku ukuran 50 x 50 x 5 mm. Ukuran rangka *box exhaust* adalah 100 x 100 cm yang dilapisi dengan pelat senk ukuran 0.25 mm dengan cara proses keeling. Dimensi *exhaust* adalah 40 x 40 cm.

4.2. Saran

Kajian pengembangan penelitian atau pengabdian masyarakat berikutnya adalah menggunakan sistem *sensor* terkait pengisapan asap hasil lasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Qolik, Yoto Basuki, Sunomo, Wahono 2018, 'Bahaya Asap dan Radiasi Sinar Las Terhadap Pekerja Las di Sektor Informal', vol.1, no.1, hh 1-4
- Alip, M. 1989, *Teori dan Praktek Las*, Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga kependidikan.
- Firman Edigan, Abriansyah Putra, 2017, 'Analisis Risiko Pekerja Pengelasan Terhadap Kesehatan Ditinjau Dari Ergonomi di CV Las Jasa Muda Kota Pekanbaru', vol. 17, no. 2, hh. 46 - 57
- Hamid, A 2016, 'Analisa Pengaruh Arus Pengelasan SMAW Pada Material Baja Karbon Rendah Terhadap Kekuatan Material Hasil Sambungan', vol.7, no.1, hh 26-36.
- Koes Sulistiadji, 2006, *Teknologi Mekanisasi Pengelolaan UPJA (Manajemen Bengkel)*, *Subdit Mekanisasi*, Dit. Bina Produksi, Tan. Pangan, Ditjentan, Deptan

JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT IRON (sipil, elektro, mesin)

Vol 03. No. 01 Juni 2020

National Safety Council. 2002. *Risk Perception: Theories, Strategies And Next Steps.*

Campbell Institute National Safety Council, Amerika.

Retno Ningsih, Ayu Raisa Azhar, M. Puspita Adi Paripurno, 2016, 'Manajemen Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Dalam Praktikum Pengelasan (Studi Kasus: *Welding Centre* Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya', vol. 01, hh 103 - 108

Sutalaksana, Iftikar 2006, *Teknik Tata Cara Kerja, Penerbit Salemba*, ITB Bandung.

Sutrisno, 1983, *Fisika Modern*, Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Virgian Purjayanto, Yoto, Basuki, 2015, 'Implementasi Pelaksanaan Manajemen Bengkel Berbasis 5-S di Bengkel Permesinan SMK PGRI 3 Kota Malang', vol. 4, no. 2, hal. 29 – 37.