

Artikel Penelitian (Teknik Mesin)

Proses Pengelasan pada Bak Scrub Menggunakan Pengelasan Gtaw di PT Raika Trinity Indonesia

Bayu Nida Ardiansyah^{*}, Iwan Nugraha Gusniar, Deri Teguh Santoso

Fakultas Teknik, Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 09 Juli 2025
Revisi Akhir: 31 Oktober 2025
Diterbitkan Online: 15 Januari 2026

KATA KUNCI

Pengelasan
GTAW
Pemotongan
Pembendungan
Kualitas
Keselamatan Kerja

KORESPONDENSI

E-mail: bayunida30@gmail.com

A B S T R A K

Proses pengelasan pada pembuatan bak scrub menggunakan pengelasan GTAW (Gas Tungsten Arc Welding) di PT Raika Trinity Indonesia melalui tiga tahapan utama: pemotongan, pembendungan, dan pengelasan. Proses pemotongan dilakukan menggunakan mesin laser CO2 dengan kapasitas 80Watt untuk menghasilkan potongan logam yang presisi tinggi. Selanjutnya, proses pembendungan menggunakan mesin bending plat yang memungkinkan pembentukan material logam menjadi bentuk yang diinginkan. Tahapan terakhir, pengelasan, menggunakan mesin las GTAW yang memanfaatkan busur listrik antara elektroda tungsten dan logam yang dilas, dengan gas pelindung argon atau helium. Setiap tahapan dilakukan dengan presisi tinggi untuk memastikan kualitas dan kekuatan sambungan logam. Proses-proses ini sangat penting dalam memastikan kualitas dan daya tahan produk akhir, yaitu bak scrub. Berdasarkan analisis, ditemukan beberapa faktor penyebab kerusakan pada bahan bak scrub selama proses pengelasan, seperti kesalahan penempatan titik, presisi alat, dan human error. Diperlukan upaya perbaikan dengan penerapan sistem kontrol kualitas yang lebih ketat dan pelatihan bagi operator. Saran yang diberikan meliputi perawatan rutin mesin, peningkatan pelatihan operator, serta pengawasan ketat terhadap lingkungan kerja untuk mengurangi risiko kerusakan lebih lanjut.

PENDAHULUAN

Keselamatan kerja merupakan aspek yang sangat penting dalam setiap kegiatan industri, terutama pada sektor konstruksi bangunan. Seiring dengan semakin berkembangnya teknologi yang digunakan, risiko kecelakaan kerja pun semakin besar. Oleh karena itu, penerapan keselamatan dan kesehatan kerja sangat diperlukan untuk mengidentifikasi serta mengatasi kelemahan-kelemahan operasional yang memungkinkan terjadinya kecelakaan. Dalam bidang konstruksi bangunan, keselamatan kerja berfokus pada upaya pencegahan kecelakaan yang dapat menyebabkan cedera serius atau bahkan kematian, serta kerugian material yang signifikan, seperti kebakaran, peledakan, atau penyakit akibat kerja. Selain itu, penting untuk memastikan adanya prosedur pertolongan pertama pada kecelakaan dan upaya penyelamatan yang memadai. Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. Per 01/Men/1980, tindakan pencegahan yang dilakukan dalam konstruksi bangunan harus memastikan bahwa segala aspek terkait pekerjaan, mulai dari peralatan perancah, alat kerja, hingga lingkungan kerja, berada dalam kondisi aman. Data kecelakaan kerja yang dilaporkan oleh Jamsostek pada periode 2002-2005 menunjukkan bahwa terdapat 305.068 kasus kecelakaan kerja, dengan 31% di antaranya terjadi di sektor konstruksi. Angka kematian akibat kecelakaan kerja tercatat sekitar 1.716 orang. Berdasarkan data tersebut, penyebab utama kecelakaan kerja adalah terjatuh (26%), terbentur (12%), dan tertimpa benda (9%) [1].

Di sisi lain, pengelasan merupakan salah satu kegiatan yang sering dilakukan dalam industri konstruksi dan galangan kapal. Dalam dunia industri, pengelasan memainkan peranan yang sangat penting, terutama dalam proses penyambungan logam. Teknologi pengelasan yang terus berkembang memungkinkan hampir semua jenis logam dapat dilas dengan berbagai metode. Proses pengelasan dilakukan dengan memanaskan atau melumerkan dua bagian logam sehingga

keduanya menyatu menjadi satu bagian yang kuat dan tahan terhadap pemisahan. Menurut Arifin (1997), proses pengelasan ini sangat vital untuk memastikan kekuatan sambungan pada berbagai konstruksi logam [2]. Penulisan laporan kerja praktik di PT Raika Trinity Indonesia ini memiliki beberapa tujuan, antara lain: menganalisa dan mengidentifikasi masalah pada proses pengelasan pada bak scrub menggunakan pengelasan GTAW yang terjadi di PT Raika Trinity Indonesia; mengetahui proses permesinan yang terdapat pada perusahaan tersebut, khususnya yang berkaitan dengan proses pengelasan dan perawatan mesin; serta mendapatkan pengalaman kerja yang akan memberikan pemahaman praktis mengenai proses pengelasan dan penerapan keselamatan kerja di industri konstruksi.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengelasan Logam

Pengelasan adalah proses penyambungan logam yang sangat penting dalam industri konstruksi dan manufaktur, termasuk dalam pembuatan bak scrub. Dalam pengelasan, logam yang akan disambung dipanaskan hingga mencapai titik leleh dan kemudian disatukan menjadi satu bagian yang kokoh. Menurut Arifin (1997), pengelasan sangat vital untuk memastikan kekuatan sambungan pada berbagai konstruksi logam yang digunakan dalam industri [2]. Proses ini memerlukan kontrol yang ketat terhadap berbagai parameter, seperti suhu, jenis logam, dan teknik pengelasan, untuk memastikan kualitas sambungan yang optimal.

Pengelasan Gas Tungsten Arc Welding (GTAW)

Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) merupakan salah satu metode pengelasan yang sering digunakan untuk menghasilkan sambungan logam yang kuat dan presisi tinggi. Proses GTAW menggunakan busur listrik yang terbentuk antara elektroda tungsten non-konsumabel dan logam yang dilas, dengan gas pelindung seperti argon atau helium untuk mencegah kontaminasi pada area las. Menurut Wakeford (1999), keunggulan dari proses GTAW adalah kemampuannya untuk menghasilkan sambungan yang bersih dan presisi, sehingga sangat cocok untuk pengelasan material-logam yang sulit dilas [3].

Pemotongan dengan Mesin Laser CO2

Proses pemotongan dalam pembuatan bak scrub dilakukan dengan menggunakan mesin laser CO2. Mesin ini memiliki kemampuan untuk memotong material logam dengan presisi tinggi, bahkan pada ketebalan material yang cukup besar. Hasil pemotongan menggunakan laser CO2 juga cenderung lebih bersih dan rapi. Menurut Breck et al. (2001), mesin laser CO2 dapat memberikan pemotongan dengan kualitas yang sangat baik, terutama dalam memotong material logam tanpa menyebabkan kerusakan pada bahan [4].

Pembendungan Plat (Sheet Metal Forming)

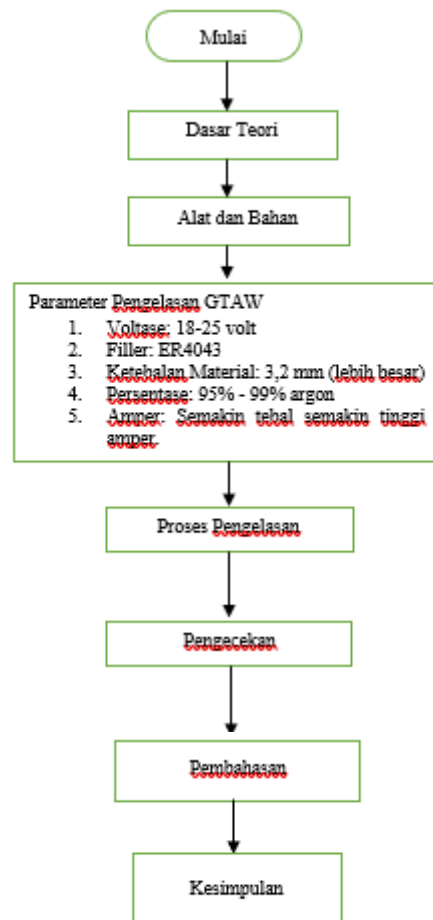
Setelah proses pemotongan, proses pembendungan plat dilakukan untuk membentuk logam menjadi bentuk yang diinginkan. Mesin bending plat digunakan dalam proses ini untuk membentuk material logam dengan ketebalan yang bervariasi. Proses ini dikenal dengan nama sheet metal forming. Timings (2008) menjelaskan bahwa proses pembendungan plat ini sangat bergantung pada presisi mesin, karena kesalahan dalam pembentukan dapat mengarah pada ketidaksesuaian produk [8].

Faktor Penyebab Kerusakan Pada Proses Pengelasan

Dalam proses pengelasan, terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada bahan yang dikerjakan, seperti kesalahan penempatan titik pengelasan, kesalahan pada presisi alat, dan human error. Kesalahan penempatan titik dapat terjadi jika pengukuran dan penandaan titik pengelasan tidak dilakukan dengan cermat. Sedangkan kesalahan presisi alat biasanya terjadi karena alat yang sudah aus atau penggunaan mesin yang tidak sesuai dengan standar. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Timings (2008), yang menunjukkan bahwa pengelasan dengan presisi rendah sering menyebabkan masalah pada sambungan logam yang dihasilkan [8].

METODOLOGI

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Bahan dan Alat

Material

Material yang digunakan untuk membuat bak scrub menggunakan aluminium tersebut di PT Raika Trinity Indonesia:

Jenis-Jenis Aluminium

1. Aluminium Seri 1

Aluminium seri 1 adalah jenis aluminium yang memiliki kandungan murni sebesar 99% atau lebih. Jenis ini memiliki sifat yang sangat baik dalam menghantarkan listrik dan panas. Namun, kelemahan dari aluminium seri 1 adalah kekuatannya yang relatif rendah. Oleh karena itu, aluminium ini lebih sering digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan konduktivitas listrik atau panas yang tinggi, seperti kabel listrik atau heatsink pada komputer.

2. Aluminium Seri 2

Aluminium seri 2 memiliki kandungan tembaga sekitar 4%. Kelebihan dari aluminium seri ini adalah kekuatannya yang lebih tinggi dibandingkan dengan aluminium seri 1. Aluminium ini juga memiliki tingkat kekerasan yang lebih baik, sehingga cocok digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan ketahanan terhadap benturan, seperti bagian dari kendaraan atau peralatan olahraga. Namun, kelemahan dari aluminium seri 2 adalah ketahanannya terhadap korosi yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis aluminium.

3. Aluminium Seri 3

Aluminium seri 3 merupakan jenis aluminium yang ditambahkan dengan mangan. Kandungan mangan dalam aluminium seri 3 sekitar 1%. Aluminium ini memiliki kekuatan yang cukup tinggi dan tahan terhadap korosi. Selain itu, aluminium seri 3 juga mudah dibentuk dan dilas. Oleh karena itu, jenis aluminium ini sering digunakan dalam industri otomotif, seperti bodi mobil atau bagian mesin.

4. Alumunium Seri 4

Alumunium seri 4 merupakan jenis alumunium yang ditambahkan dengan silikon. Kandungan silikon dalam alumunium seri 4 sekitar 12%. Kelebihan dari alumunium ini adalah kekuatannya yang sangat tinggi, sehingga cocok digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan kekuatan yang tinggi, seperti dalam pembuatan pesawat terbang atau kapal laut. Namun, kelemahan dari alumunium seri 4 adalah ketahanannya terhadap korosi yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis alumunium lainnya.

5. Alumunium Seri 5

Alumunium seri 5 merupakan jenis alumunium yang ditambahkan dengan magnesium. Kandungan magnesium dalam alumunium seri 5 sekitar 3%. Alumunium ini memiliki kekuatan yang baik, tahan terhadap korosi, dan mudah dibentuk. Jenis alumunium ini sering digunakan dalam industri perkapalan, konstruksi, dan otomotif.

6. Alumunium Seri 6

Alumunium seri 6 adalah jenis alumunium yang ditambahkan dengan magnesium dan silikon. Kandungan magnesium dalam alumunium seri 6 sekitar 1,5% dan kandungan silikon sekitar 0,8%. Alumunium ini memiliki kekuatan yang sangat baik, tahan terhadap korosi, dan mampu menahan suhu tinggi. Jenis alumunium ini sering digunakan dalam industri pesawat terbang, kendaraan, dan konstruksi.

Dalam memilih jenis alumunium yang tepat, penting untuk mempertimbangkan aplikasi yang akan digunakan. Masing-masing jenis alumunium memiliki kelebihan dan kekurangan yang berbeda.

Alat

Beberapa alat yang digunakan untuk membuat bak scrub di PT Raika Trinity Indonesia antara lain:

1. Mesin Laser Cutting Mesin laser CO2 kapasitas 80Watt digunakan untuk memotong material non-logam dengan area kerja 1500 x 1240 mm. Untuk memaksimalkan kinerjanya, mesin ini dilengkapi dengan peralatan pendukung seperti water chiller dan kompresor. Tipe laser head yang digunakan adalah 4" laser head yang cocok untuk memotong material tebal.



Gambar 2. Mesin Laser Cutting

2. Mesin Bending Plat Mesin bending plat digunakan untuk proses pembentukan material logam menjadi bentuk yang diinginkan, sering dikenal sebagai sheet metal forming. Proses ini menghasilkan produk seperti panel box, body kapal logam, dan chassis perangkat elektronik. Mesin ini menggunakan pressing dies untuk membentuk plat sesuai dengan cetakan yang telah ditentukan.



Gambar 3. Mesin Bending Plat Mesin

3. Las GTAW Mesin pengelasan dengan metode Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) digunakan untuk menyambung logam yang berbeda jenis. Proses pengelasan dilakukan dengan sumber panas dari loncatan busur listrik antara elektroda tungsten dan logam yang dilas, menggunakan gas pelindung seperti argon atau helium. Mesin ini sangat efektif untuk pengelasan dengan presisi tinggi.



Gambar 4. Mesin Las GTAW

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Bak Scrub

Proses pembuatan bak scrub melalui tiga tahapan utama: pemotongan, pembendungan, dan pengelasan, yang dilakukan di PT Raika Trinity Indonesia.

Proses Pemotongan

Pada proses pemotongan, digunakan mesin laser cutting CO2 dengan kapasitas 80Watt dan area kerja 1500 x 1240 mm. Mesin ini memanfaatkan teknologi laser untuk memotong berbagai material, terutama logam, dengan efisiensi tinggi dan kualitas pemotongan yang baik. Kelebihan dari mesin laser CO2 adalah kemampuannya untuk menghasilkan potongan presisi tinggi tanpa merusak material. Untuk memaksimalkan kinerjanya, mesin ini dilengkapi dengan perangkat pendukung seperti water chiller dan kompresor. [5].

1. Mesin Laser Cutting CO2

Mesin laser CO2 digunakan untuk memotong material logam dengan presisi tinggi. Panjang gelombang laser CO2 berada di rentang 9–11 μm , yang membuatnya efektif untuk material-organik dan keramik.

2. Keunggulan Mesin Laser Cutting

Mesin ini menghasilkan pemotongan yang berkualitas, mencegah kerusakan pada produk, dan memberikan hasil pemotongan yang halus dan presisi.



Gambar 5. Proses Pemotongan

Proses Pembendungan Plat

Setelah pemotongan, proses berikutnya adalah bending plat, yang dikenal dengan sebutan sheet metal forming. Proses ini digunakan untuk membentuk material logam menjadi bentuk yang diinginkan, seperti panel box, body kapal, dan chassis elektronik. Mesin yang digunakan dalam proses ini adalah mesin bending plat yang memungkinkan pembentukan dengan presisi tinggi.

1. Mesin Bending Plat

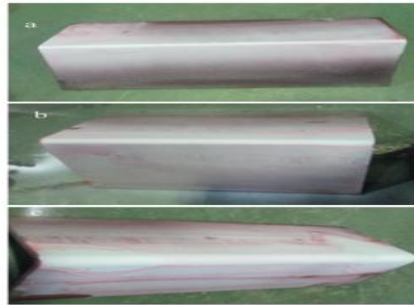
Mesin bending plat digunakan untuk membentuk lembaran plat menjadi bentuk yang sesuai dengan desain yang diinginkan.

2. Keunggulan Sheet Metal Forming

Proses ini memungkinkan pembentukan material logam dengan ketebalan yang bervariasi, dan dioptimalkan menggunakan mesin dengan kontrol presisi. [8].



Gambar 6. Proses Pembendingan Plat



Gambar 7. Hasil Plat yang dibending

Proses Pengelasan GTAW

Pada tahap pengelasan, digunakan mesin las GTAW (Gas Tungsten Arc Welding), yang memanfaatkan busur listrik antara elektroda tungsten dan logam yang dilas. Mesin ini menggunakan gas pelindung seperti argon atau helium untuk melindungi area las dari kontaminasi udara. Proses pengelasan dilakukan dengan menggunakan arus searah (DC) atau bolak-balik (AC), tergantung pada jenis logam yang digunakan. [6].

1. Proses Pengelasan dengan Mesin Las GTAW

Mesin las GTAW menggunakan busur listrik yang dihasilkan oleh elektroda tungsten non-konsumabel untuk menghasilkan sambungan yang kuat.

2. Keunggulan Pengelasan GTAW

Proses ini memberikan presisi tinggi dan digunakan untuk pengelasan logam dengan kualitas yang sangat baik, terutama pada logam yang sulit dilas. [7].



Gambar 8. Proses Pengelasan



Gambar 9. Hasil Pembuatan Bak Scrub

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Menganalisis faktor-faktor penyebab kerusakan bahan Bak Scrub pada proses pengelasan di PT Raika Trinity Indonesia. Berdasarkan pelaporan yang dilakukan, ditemukan bahwa terdapat satu faktor utama penyebab kerusakan pada bahan Bak Scrub saat proses pengelasan. Berikut ini adalah satu faktor penyebab terjadinya kerusakan pada bahan Bak Scrub saat proses pengelasan di PT Raika Trinity Indonesia antara lain: miss posisi, Presisi alat, dan human error. Yang mana penyebab kerusakan tersebut saling berkorelasi antara satu sama lain, dalam menyebabkan kerusakan pada bahan Bak Scrub saat proses pengelasan. Salah satu solusi yang efektif dalam menangani penyebab kerusakan Bak Scrub selain yang telah disebutkan sebelumnya adalah dengan melakukan pemberian tanda/titik yang harus di bending sehingga bisa meminimalisir kerusakan pada bahan dan juga bahan mc Bak Scrub tidak terbuang sia-sia. Selain itu, perlu juga ketegasan penerapan K3 saat proses pengerjaan, sehingga sang operator pun bisa selalu menjaga kebersihan di area kerjanya, karena tempat kerja yang kotor dan penempatan peralatan yang tidak sesuai juga menjadi salah satu penyebab kerusakan pada bahan Bak Scrub karena mengganggu fokus dari operator dimana saat proses pengelasan berlangsung terdapat alat kerja yang diletakkan diatas mesin bending. Sedangkan dalam proses pengelasan, terdapat beberapa metode yang dapat dilakukan tergantung pada jenis kerusakan yang terjadi. Jika Bak Scrub mengalami salah penempatan titik, tindakan perbaikan yang umum dilakukan adalah dengan mengukur kembali jarak antara titik pembendingan. Dan terakhir Jika kerusakan Bak Scrub disebabkan oleh pemakaian yang telah mencapai batas presisi, perbaikan yang dilakukan biasanya berupa penggantian komponen yang sudah aus atau mengalami keausan.

Saran

Berdasarkan analisis faktor-faktor penyebab kerusakan Bak Scrub pada proses pengelasan di PT Raika Trinity Indonesia, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan secara keseluruhan guna meminimalisasi kerusakan pada bak scrub:

1. Penting untuk melaksanakan perawatan rutin dan pemeliharaan mesin yang terjadwal untuk memastikan mesin tetap dalam kondisi optimal. Ini meliputi pembersihan, pelumasan, dan pemeriksaan komponen secara berkala.
2. Penting juga untuk memberikan pelatihan dan pemahaman yang baik kepada operator mengenai factor pencegahan dan pengendalian pada bahan yang akan dikerjakan. Operator harus memiliki pengetahuan yang memadai dalam mengidentifikasi dan mengatasi masalah terkait penempatan, serta memahami dampak yang ditimbulkan jika penempatan tidak ditangani dengan baik.
3. Selain itu, perlu dilakukan pengawasan yang ketat terhadap kondisi lingkungan dan suhu pada area kerja. Lingkungan yang bersih dan suhu yang terkontrol dengan baik akan membantu menjaga kondisi mesin dan menghindari kerusakan yang disebabkan oleh faktor-faktor lingkungan. Dengan menerapkan saran-saran tersebut, diharapkan PT Raika Trinity Indonesia dapat meminimalisasir kerusakan pada bahan yang dikerjakan, meningkatkan efisiensi produksi, dan mencapai tingkat kinerja yang optimal dalam proses pengerjaan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Hery and S. Rochim, *Teknologi Pengelasan Logam*, Jakarta: Pradnya Paramita, 2006.
- [2] Apple Inc., "Case Design Guidelines for Apple Devices," *Apple Developer*, 2016.
- [3] R.E. Wakeford, *Sheet Metal Work*, Argus Books Ltd., Birmingham, 1999.
- [4] H. Breck, J.J. Ewing, and J. Hecht, *Introduction to Laser Technology*, 3rd ed., New York: Wiley, 2001.
- [5] H. Ismail, "Analisis Fabrikasi Perangkat Mikrofluidik Pada Material Acrylic Menggunakan Laser CO2 Daya Rendah," *FT UI*, 2012.
- [6] S. Hery and S. Rochim, *Teknologi Pengelasan Logam*, Jakarta: Pradnya Paramita, 2006.
- [7] R. Timings, *Fabrication and Welding*, Burlington: Elsevier, 2008.
- [8] Anonymous, "Aircraft Sheet Metal Forming," 2014.
- [9] M. Rahmanto and R. Hengki, "Simulasi V-Bending dengan Variasi Kecepatan Pembebanan Terhadap Keausan Dies Menggunakan Software Finite Element Method," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 1, no. 1, pp. 1-10, 2013.
- [10] Apple Inc., "Case Design Guidelines for Apple Devices," *Apple Developer*, 2016.
- [11] Thunderlaser, "Laser Cutting Machine Specifications," [Online]. Available: <http://thunderlaser.com>. [Accessed: 15-Sep-2014].
- [12] Visiglobal, "Company Report," [Online]. Available: <https://company-report.visiglobal.co.id/en/>.
- [13] *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. Per 01 / Men / 1980*, 1980.
- [14] A. Arifin, *Pengelasan Logam*, 1997.