

Teknik Pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) pada *Chassis* Bus di PT. X

Arif Eko Saputro¹, Harry Gregorius Situmorang², Hamid Nasrullah³, Muhamad Amiruddin⁴

^{1,2,3}Diploma III Mesin Otomotif, Politeknik Piksi Ganesha Indonesia, Indonesia, 54311

⁴Pendidikan Vokasional Teknologi Otomotif, Universitas PGRI Yogyakarta, Indonesia, 55182



: arifiveco1@gmail.com



: <https://doi.org/10.37339/jasatec.v5i1.2557>

Diterima : 12/07/2025 | Direvisi : 28/07/2025 | Disetujui : 29/07/2025

Diterbitkan oleh Politeknik Piksi Ganesha Indonesia

Abstrak :

Gas Metal Arc Welding (GMAW) merupakan salah satu teknik pengelasan yang banyak digunakan dalam industri manufaktur, khususnya dalam pembuatan dan perbaikan *chassis* kendaraan. Teknik ini menggunakan kawat elektroda yang terus-menerus disuplai serta gas pelindung untuk mencegah kontaminasi udara selama proses pengelasan. Penelitian ini membahas penerapan teknik GMAW pada material *chassis*, dengan fokus pada parameter pengelasan seperti arus, tegangan, kecepatan pengelasan, dan jenis gas pelindung yang digunakan. Hasil pengelasan dievaluasi berdasarkan kekuatan sambungan, tampilan permukaan las, serta cacat yang mungkin terjadi. Penggunaan GMAW terbukti memberikan efisiensi tinggi, kualitas sambungan yang baik, dan penetrasi las yang stabil, menjadikannya metode yang efektif dan ekonomis untuk aplikasi pada *chassis*.

Kata Kunci : GMAW, pengelasan, *chassis*, gas pelindung, kekuatan sambungan

Abstract :

Gas Metal Arc Welding (GMAW) is a welding technique widely used in the manufacturing industry, particularly in the manufacture and repair of vehicle chassis. This technique uses a continuously supplied electrode wire and shielding gas to prevent air contamination during the welding process. This study discusses the application of GMAW to chassis materials, focusing on welding parameters such as current, voltage, welding speed, and the type of shielding gas used. Welding results are evaluated based on joint strength, weld surface appearance, and potential defects. GMAW has been proven to provide high efficiency, good joint quality, and stable weld penetration, making it an effective and economical method for chassis applications.

Keywords : welding defects, leaks, car exhausts, visual analysis, non-destructive testing

1. PENDAHULUAN

Industri otomotif adalah termasuk dalam beberapa sektor yang mendukung pembangunan serta kemajuan terhadap masyarakat luas. pembuatan alat transportasi khususnya kendaraan besar seperti bus biasanya perlu menerapkan teknologi manufaktur yang sesuai standar keselamatan [1]. Salah satunya adalah yang paling utama yaitu *chasis* yang berguna sebagai kerangka dasar komponen bus itu sendiri seperti bodi, mesin, suspensi, dan lain sebagainya. oleh karena itu peran kekuatan struktur *chasis* bus sangat penting. Proses pembuatan *chasis* bus tidak luput dari tahapan yang disebut pengelasan (*welding*), yang menjadi teknik utama dalam penyambungan logam [2]. Dalam hal ini, metode pengelasan menjadi faktor penentu kualitas suatu sambungan, umur pakai komponen, serta efisiensi produksi.

PT. X, sebuah perusahaan karoseri terutama di dunia, proses pengelasan *chasis* dilakukan secara sistematis dan mengikuti standar sop yang ada. PT. X menggunakan berbagai metode pengelasan modern seperti *Gas Metal Arc Welding* atau sering kita kenal sebagai MIG/MAG welding, yang menawarkan kecepatan tinggi dengan hasil las yang bersih [3]. Setiap metode pengelasan memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung pada jenis material pelat, posisi pengelasan, serta target produksi. Tahapan pengelasan, pengaturan arus listrik, hingga pengujian hasil las menjadi bagian penting keberhasilan proses pengelasan merupakan salah satu proses penyambungan permanen pada material logam [4].

Salah satu metode yang paling umum dan paling sering digunakan yaitu *Gas Metal Arc Welding* (GMAW). Pengelasan GMAW adalah proses pengelasan busur listrik yang berbentuk kawat yang dipakai secara terus menerus dan gas pelindung untuk melindungi kolam las dari udara. proses ini menghasilkan sambungan yang tampak bersih, kuat dan konsisten. Keunggulan dari pengelasan ini adalah efisiensi tinggi, produksi cepat dan minimnya percikan (*spatter*) [5].

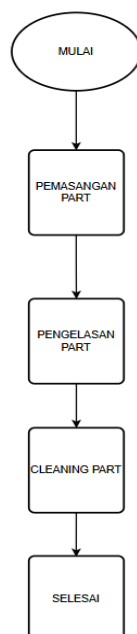
Dalam proses pengelasan GMAW, elektroda dan bahan induk dipanaskan oleh busur listrik yang terbentuk antara ujung kawat elektroda dan benda kerja. Sementara itu gas pelindung disuplai melalui *nozzle* pada *torch* untuk mencegah kontaminasi lain yang mengganggu kualitas sambungan [6]. Perusahaan manufaktur PT. X, pengelasan GMAW digunakan untuk menyambung bagian-bagian rangkai bus, selain itu GMAW mudah dipelajari oleh operator di bandingkan metode manual lainnya [7].

Aspek penting dalam proses pengelasan GMAW, khususnya pada struktur *chasis* bus, adalah teknik ayunan elektroda (*weaving technique*). Ayunan dilakukan untuk

memperluas lebar las dan memastikan penetrasi yang merata pada sambungan, terutama ketika menyambung material yang lebih tebal atau pada posisi pengelasan horizontal dan vertikal. Teknik ayunan yang umum digunakan mencakup pola zig-zag, setengah lingkaran, atau segitiga kecil, tergantung pada desain sambungan dan kebutuhan kekuatan struktur [4]. Penggunaan teknik ayunan yang tepat sangat berpengaruh terhadap kualitas las, minimnya cacat seperti *undercut* atau porositas, serta tampilan akhir sambungan. Di PT. X, operator las dibekali pelatihan khusus dalam menguasai pola ayunan sesuai standar prosedur, guna memastikan bahwa hasil pengelasan memenuhi spesifikasi teknis yang ditetapkan untuk *chasis* bus [8].

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengevaluasi kualitas sambungan las pada *chasis* bus dengan menggunakan teknik *Gas Metal Arc Welding* (GMAW). Tahapan penelitian diawali dengan studi literatur terkait karakteristik material *chasis* bus, prinsip kerja GMAW, serta parameter-parameter yang memengaruhi kualitas pengelasan. Material yang digunakan umumnya berupa baja karbon rendah atau baja paduan yang banyak digunakan pada konstruksi *chasis* bus. Tahapan analisis dalam penelitian ini dijelaskan dalam diagram pada **Gambar 1**.



Gambar 1. *FlowChart* Diagram Alir Penelitian Teknik Pengelasan GMAW

Gambar 1 menggambarkan alur proses kerja pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) pada *chasis* bus di PT. X, dimulai dari persiapan awal hingga tahap akhir.

Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Proses diawali dengan tahap persiapan awal sebelum pelaksanaan pengelasan. Hal ini mencakup pengecekan material dan peralatan.
2. Selanjutnya Pemasangan Part Pada tahap ini, bagian-bagian komponen *chasis* bus diposisikan dan dipasang sesuai dengan gambar kerja (drawing). Ketepatan dan kekokohan pemasangan sangat menentukan hasil pengelasan.
3. Pengelasan Part Proses pengelasan dilakukan menggunakan metode GMAW, yaitu teknik pengelasan busur listrik dengan gas pelindung dan kawat elektroda yang berjalan otomatis. Tahap ini merupakan inti dari penelitian teknik pengelasan.
4. Cleaning Part Setelah proses pengelasan selesai, area las dibersihkan dari percikan, kerak, atau kotoran lain yang dapat memengaruhi kualitas sambungan las.
5. Selesai Proses selesai, dan hasil pengelasan akan dievaluasi secara visual atau menggunakan metode pengujian non-destruktif untuk memastikan kualitas dan kekuatan sambungan.

Diagram alir ini menunjukkan urutan sistematis dalam proses pengelasan GMAW pada *chasis* bus, mulai dari pemasangan, pengelasan, hingga tahap akhir pembersihan dan evaluasi. Proses yang terstruktur ini sangat penting untuk menjamin kualitas las yang konsisten dan aman.

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk memperoleh data yang lengkap dan akurat, digunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Persiapan permukaan logam, termasuk pembersihan.
2. Penjajaran dan penjepitan logam menggunakan alat bantu (jig dan fixture).
3. Pelaksanaan pengelasan dengan memperhatikan parameter teknis: arus, tegangan, kecepatan kawat, dan jenis gas pelindung.
4. Teknik ayunan elektroda (weaving), terutama pada sambungan vertikal dan horizontal.
5. Pemeriksaan hasil las.

2.2. Objek Penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah struktur *chasis* bus yang terbuat dari material logam, umumnya baja karbon rendah (mild steel) atau baja paduan (alloy steel)

yang banyak digunakan dalam konstruksi kendaraan berat. Fokus penelitian terletak pada sambungan las yang dibuat menggunakan teknik *Gas Metal Arc Welding* (GMAW).

Objek ini mencakup:

1. Komponen sambungan rangka *chasis* (misalnya bagian longitudinal dan transversal).
2. Jenis dan ukuran pelat atau pipa yang digunakan dalam konstruksi *chasis* bus.
3. Parameter pengelasan yang diterapkan, seperti arus, tegangan, kecepatan pengelasan, dan jenis gas pelindung.
4. Kualitas hasil pengelasan, yang dinilai dari kekuatan mekanik, ketahanan terhadap cacat las, serta kesesuaian dengan standar industri otomotif.

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana variasi parameter GMAW memengaruhi kualitas dan kekuatan sambungan las pada bagian penting struktur *chasis* bus tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pemasangan Part

Pemasangan dan penjepitan dilakukan dengan langkah berikut ini:

1. Komponen disusun sesuai jenis sambungan dan diposisikan di atas meja las.
2. Menggunakan clamp atau jig untuk memastikan part tetap stabil
3. Pemasangan harus presisi agar hasil pengelasan bisa diandalkan dan menghindari kesalahan bentuk.

Pemasangan part disajikan dalam **Gambar 1**.

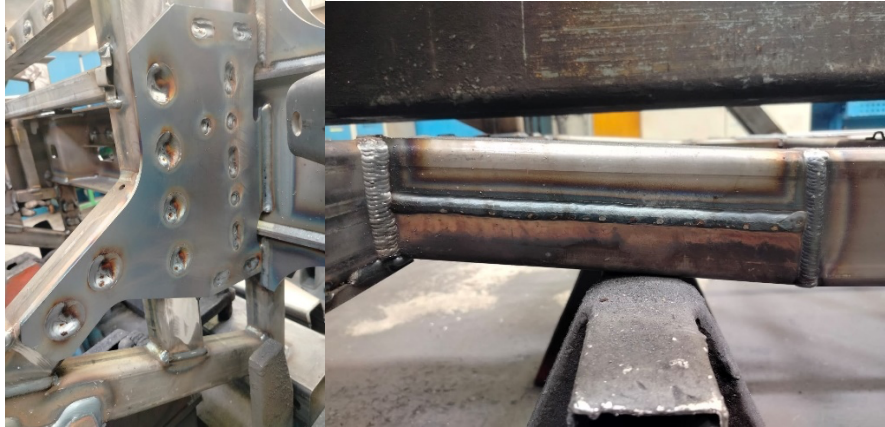


Gambar 1. Pemasangan Part

3.2. Pengelasan part

Adapun tahapan dalam pengelasan adalah sebagai berikut:

1. Operator mulai mengelas sesuai prosedur.
2. Proses dilakukan secara manual, semi-otomatis, atau otomatis tergantung alat yang digunakan.
3. Posisi pengelasan ditentukan: flat, horizontal, vertical, atau overhead.
4. Pengelasan part disajikan dalam **Gambar 2**.



Gambar 2. Pengelasan Part

3.3. Cleaning part

Setelah proses pengelasan selesai, terkadang diperlukan pembersihan ulang untuk menghilangkan sisa-sisa flux atau bekas pelindung las.

3.4. Selesai

Pemeriksaan Visual Hasil Las Setelah pengelasan selesai, tahap pertama adalah memeriksa sambungan las secara visual. Pemeriksaan ini mencakup:

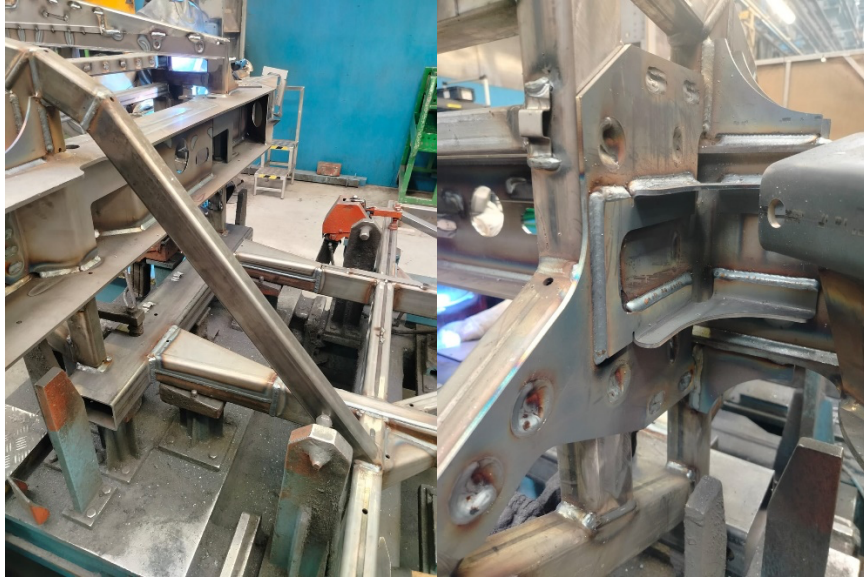
1. Bentuk bead: apakah bead las teratur dan sesuai dengan spesifikasi.
2. Kebersihan permukaan: apakah ada sisa-sisa flux atau spatter yang perlu dibersihkan.
3. Cacat visual: seperti porositas, retakan, atau ketidaksempurnaan lain.

Pembersihan Sisa-Sisa Proses Las Setelah pengelasan selesai, sambungan las perlu dibersihkan dari sisa-sisa flux, slag, atau bahan pelindung lainnya. Ini dapat dilakukan dengan:

1. Penggunaan sikat kawat atau grinder untuk menghilangkan bekas slag.
2. Pembersihan dengan pelarut untuk menghilangkan sisa-sisa bahan kimia.

Penyelesaian permukaan pada beberapa jenis pengelasan, diperlukan penyelesaian tambahan pada permukaan las seperti grinding untuk memperbaiki bentuk

sambungan, atau untuk mencapai hasil yang lebih estetik atau sesuai dengan standar kualitas. Penyelesaian permukaan pada beberapa jenis pengelasan disajikan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Penyelesaian permukaan pengelasan

Proses pengelasan *chasis* bus, digunakan beberapa jenis sambungan seperti fillet joint (las sudut), butt joint (las tumpul), dan lap joint (las tumpang). Masing-masing jenis sambungan menghasilkan kualitas permukaan akhir yang berbeda, tergantung pada parameter pengelasan seperti arus, tegangan, kecepatan pengumpanan kawat, serta keterampilan operator.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sambungan butt joint memberikan hasil permukaan yang paling halus dan rata, sehingga hanya memerlukan penyelesaian minimal seperti pembersihan dengan sikat kawat (wire brushing). Pada sambungan fillet joint, permukaan las cenderung lebih kasar karena percikan logam (spatter), sehingga perlu dilakukan proses grinding untuk merapikan hasilnya. Sementara itu, sambungan lap joint menunjukkan ketidakteraturan permukaan akibat perbedaan ketebalan material yang dilas, sehingga membutuhkan proses finishing tambahan agar hasil lebih seragam dan aman.

Proses penyelesaian permukaan umumnya dilakukan dalam tiga tahap, yaitu pengikisan kerak las (chipping), penghalusan dengan gerinda (grinding), dan pembersihan akhir menggunakan sikat kawat. Penyelesaian yang baik sangat penting untuk menjamin tampilan visual, mempermudah proses pengecatan, dan meningkatkan daya tahan sambungan terhadap korosi. Secara keseluruhan, kualitas

hasil pengelasan sangat dipengaruhi oleh ketepatan pengaturan parameter mesin GMAW dan keterampilan tenaga kerja. Oleh karena itu, PT. X perlu menetapkan prosedur standar kerja (SOP) yang baku dalam proses finishing dan memberikan pelatihan rutin kepada operator guna meningkatkan konsistensi dan mutu hasil pengelasan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan observasi langsung terhadap proses pengelasan *Gas Metal Arc Welding* (GMAW), dapat disimpulkan bahwa kualitas hasil las sangat dipengaruhi oleh kombinasi parameter teknis, teknik pengelasan, dan kesiapan material. Pemilihan dan pengaturan parameter mesin seperti arus, tegangan, kecepatan kawat, serta jenis gas pelindung, memainkan peran penting dalam stabilitas busur dan penetrasi las. Selain itu, posisi pengelasan (flat, horizontal, vertical, overhead) juga memengaruhi kebutuhan penyesuaian parameter dan tingkat kesulitan dalam kontrol proses. Rancangan fungsional yang disusun menunjukkan bahwa proses GMAW yang sistematis dan terstandarisasi mampu meningkatkan efisiensi, mengurangi cacat, dan memudahkan replikasi antar operator.

REFERENSI

- [1] B. M. Sudiro, "Kajian Keamanan Pengoperasian Public Transport Tinjauan Terhadap Kekuatan Rangka Body Bus," *J. Sains dan Teknol. Indones.*, vol. 12, no. 3, pp. 140–144, 2013, doi: 10.29122/jsti.v12i3.854.
- [2] J. T. Mesin, F. Teknologi, I. Universitas, and B. Hatta, "Proses Las Gmaw," 1998.
- [3] W. T. Bhirawa, P. Studi, T. Industri, and U. Suryadarma, "Proses Pengelasan Menggunakan Electric Welding Machine," *J. Tek.*, vol. 4, no. 1, pp. 72–83, 2013, doi: 10.35968/jtin.v4i1.830.
- [4] H. K. Umam, J. Suwignyo, and F. Zu. Bahtiar, "Pengaruh Gerakan Pola Las Zigzag, Melingkar, U Terhadap Uji Liquid Penetran Pada Pengelasan 3G GMAW," *Edustems*, vol. 1, no. 1, pp. 268–278, 2023.
- [5] I. Irwan, N. Endriatno, and L. Hasanudin, "Analisa Kekuatan Mekanik Sambungan Las Menggunakan Pola Ayunan Melingkar Dan Zig-zag Pada Baja Karbon Sedang," *Enthalpy J. Ilm. Mhs. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 4, p. 143, 2022, doi: 10.55679/enthalpy.v7i4.28405.
- [6] D. F. Arisandy, R. Sitepu, and A. Joewono, "Optimalisasi Potongan Plat Besi dengan Mesin Las Otomatis," *Bul. Profesi Ins.*, vol. 2, no. 3, pp. 115–117, 2019, doi: 10.20527/bpi.v2i3.53.
- [7] S. Junus, "Pengaruh Besar Aliran Gas terhadap Cacat Porositas dan Struktur Mikro Hasil Pengelasan MIG pada Paduan Aluminium 5083," *J. ROTOR*, vol. Vol. 4, no. No. 1, pp. 22–31, 2018.
- [8] A. A. Tohari and Yunus, "Pengaruh Kecepatan Aliran Gas Pelindung Pada Proses Las Mig Material Baja Ss-540 Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro," *Jtm*,

no. 2, pp. 117–122, 2021.

- [9] Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin (JTRAIN) Saputra, Ivanto & Lubis, Vol.4 , No. 1,2023: 55-64
- [10] Bakhori, Ahmad. (2017). Perbaikan Metode Pengelasan SMAW (Shield Metal Arc Welding) pada industri kecil di Kota Medan. Jurnal Buletin Utama Teknik, Vol 13(1)
- [11] Mohruni, A. S., & Kembaren, B.H. (2018). Pengaruh Variasi Kecepatan dan Kuat Arus Terhadap Kekerasan, Tegangan Tarik, Struktur Mikro Baja karbon Rendah dengan Elektroda E6013. Jurnal Rekayasa Mesin, Vol. 13 (1)
- [12] Akbar, R., & Istifadah, N. (2020). Analisis Industri Otomotif di Provinsi DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Jurnal Media Trend, Vol. 15(No. 1).
- [13] Yani, A. S. (2017). Pengaruh Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dan Pengawasan Mutu Bahan Baku Terhadap Kelancaran Proses Produksi Pada Industri Otomotif. Jurnal Manajemen, Vol. 13(No. 2).
- [14] Wasis Jatmika, Beni Syahputra, Analisis Kekerasan Hasil Sambungan Las SMAW Pada Baja SKD-11 Dengan Variasi Elektroda, Tektoknik : Jurnal Ilmu Teknik : Vol.2 No.1 (2024) Oktober
- [15] Mohd. Shoeb, Mohd. Parvez, and Pratibha Kumari "Effect January 2013, of MIG welding input process parameters on weld bead geometry on HSLA Steel." International Journal of Engineering Science and Tehnology (IJEST), Vol. 5, No.01, pp.200-212