

## ANALISIS KEGAGALAN PADA HASIL PENGELASAN DI PT. AUTOKORINDO PRATAMA

Ikhsanudin Ramadhan<sup>1</sup>, Rilo Chandra Muhamadin<sup>2</sup>, Ilham Arifin Pahlawan<sup>3</sup>

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Gresik

e-mail: \*<sup>1</sup>[ihsanudin5758@gmail.com](mailto:ihsanudin5758@gmail.com), <sup>2</sup>[ilhamarfin@umg.ac.id](mailto:ilhamarfin@umg.ac.id)

### *Abstrak*

PT AUTOKORINDO PRATAMA adalah salah satu perusahaan yang mampu memproduksi lebih dari 600.000 *velg* setiap tahunnya. Pada proses pengelasan *velg* sering kali terjadi proses cacat pada tahap pengelasan seperti pinhole, Overlap, Blow Hole, Over Rim, dan Over Disc. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis defect yang sering muncul, mengetahui faktor penyebab serta memberikan solusi perbaikan. Penelitian ini menggunakan metode DMIC (Defne, Measure, Improve, Control). berdasarkan pengolahan data diperoleh cacat pada hasil pengelasan yang sering muncul yakni pinhole, Overlap, Blow Hole, Over Rim, dan Over Disc. Faktor penyebab terjadinya cacat (defect) pada hasil pengelasan yang ditinjau dari aspek mesin, manusia, metode, material dan lingkungan yaitu ampere pada mesin yang tidak stabil, operator yang kelelahan, operator kurang terampil, penyetelan ampere pada pengelasan yang terlalu besar, kurangnya pembersihan, jarak busur yang terlalu jauh, material kotor, material basah, lingkungan yang kurang nyaman dan terjadinya hembusan angin disekitar area pengelasan. Beberapa perbaikan yang dapat dilakukan adalah pengecekan peralatan sebelum pekerjaan dimulai, perbaikan preparation pra pengelasan berupa dilakukannya pembersihan terhadap material yang akan dilakukan pekerjaan pengelasan, perbaikan teknik pengelasan.

**Kata kunci**—Efisiensi, Pengelasan, Cacat Pengelasan, DMIC

### *Abstract*

PT AUTOKORINDO PRATAMA is a company capable of producing more than 600,000 rims every year. In the process of welding wheel rims, defects often occur at the welding stage such as pinhole, overlap, blow hole, over rim and over disc. This research aims to analyze the types of defects that often appear, find out the causal factors and provide repair solutions. This research uses the DMIC (Defne, Measure, Improve, Control) method. Based on data processing, it was found that defects in welding results that often appear are pinhole, overlap, blow hole, over rim and over disc. Factors causing defects in welding results in terms of machine, human, method, material and environmental aspects are unstable amperes on machines, tired operators, less skilled operators, too large amperage settings for welding, lack of cleaning, arc distance that is too far, dirty material, wet material, uncomfortable environment and gusts of wind around the welding area. Some improvements that can be made are checking equipment before work begins, improving pre-welding preparation in the form of cleaning the material to be carried out welding work, improving welding techniques.

**Keywords**— Efficiency, Welding, Welding Defects, DMIC

## 1. PENDAHULUAN

PT AUTOKORINDO PRATAMA didirikan pada tahun 1995 dengan perjanjian kontrak bantuan teknis dan penyediaan produksi dengan Hyundai dari Korea. PT AUTOKORINDO PRATAMA telah di akui oleh pemerintah sebagai pabrik manufaktur di bidang pembuatan *velg* baja (*truck steel wheel*) yang berlokasi di jl. Majend Sugkono XVI, Ds. Prambangan Kec. Kebomas, GRESIK 61161, INDONESIA. Perusahaan ini mampu memproduksi lebih dari 600.000 *velg* setiap tahunnya. Seiring berjalannya waktu, Perusahaan ini terus meningkatkan *production technology* kami untuk menjadi organisasi yang efisien sehingga bisa memproduksi *steel wheel* berstandar internasional dengan harga yang terjangkau. Hal ini sesuai dengan visi perusahaan untuk menjadi produsen *steel wheel truck* termaju di Indonesia.

Konsumen PT AKP meliputi beberapa *Original Equipment Manufacturer* (OEM) terkemuka di tanah air seperti PT. Krama Yudha Tiga Berlian Motors (Mitsubishi), PT. Hino Indonesia Manufacturing dan PT. Isuzu Astra Motor. Pada tahun 2003, perusahaan menerima *certificate* ISO 9001:2008 untuk menunjukkan komitmen perusahaan pada kualitas yang tertinggi. Seluruh produk perusahaan juga sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), *Japanese International Standard* (JIS) dan *Japanese Auto mobile Standard Organization* (JASO). Dedikasi perusahaan yang tinggi terhadap *high quality*, *low cost* dan *timely delivery* sudah membuahkan berbagai macam penghargaan dari OEM yang kami supply. Produk yang dihasilkan ada tiga jenis *velg*, yaitu 16 x 6.00GS 5/6 lubang, 20 x 7.50V 8/10 lubang, dan 20 x 7.00T. Bagian-bagian yang terdapat pada suatu *velg* terdiri dari bagian *rim part*, *disc spart* dan *side ring part*.

*Velg* adalah bagian dari mobil yang berbentuk tabung dan dibalut oleh ban. Dalam kasus kendaraan beroda empat *velg* selalu mendapatkan beban dari mobil setiap waktu oleh karena itu *velg* merupakan salah satu bagian dari mobil yang mendapatkan tegangan yang tinggi [1]. Pengelasan merupakan suatu cara untuk menyambung antara dua logam. Pengelasan merupakan penyambungan yang permanen, yaitu apabila kita melepas sambungan itu adalah dengan merusak dari logam yang kita sambung. Penyambungandengan pengelasan biasanya dipilih karena lebih praktis, hemat dan kuat. Ada beberapa jenis sambungan pengelasan yang digunakan, diantaranya adalah SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*), OAW (*Oxygen Acetylene Welding*), GTAW (*Gas Tungsten Arc Welding*), FCAW (*Flux Cored Arc Welding*) dll [2].

Definisi pengelasan menurut DIN (*Deutsche Industrie Norman*) adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam kondisi lumer atau cair. Sehingga las merupakan sambungan dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas [3]. Las SMAW merupakan proses las busur manual dimana panas pengelasan dihasilkan oleh busur listrik antara elektroda terumpan berpelindung flux dengan benda kerja [2]. Keuntungan dari las SMAW adalah jenis las yang paling sederhana dan paling serba guna, karena mudah dalam mengangkut peralatan dan perlengkapannya. Hal tersebut membuat proses [4].

Pengelasan GTAW adalah sebuah proses pengelasan busur listrik yang menggunakan elektroda yang tidak ikut mencair. Pada pengelasan GTAW ini elektroda atau tungsten ini hanya berfungsi sebagai penghasil busur listrik saat bersentuhan dengan benda kerja, sedangkan untuk logam pengisi adalah filler rod [5]. Las argon adalah salah satu proses pengelasan yang cukup populer di kalangan masyarakat dan juga kalangan industri. Argon sendiri dalam pengelasan berfungsi sebagai gas pelindung (*Shielding Gas*) karena sifatnya yang mulia (*Inert*) sehingga gas tersebut tidak bereaksi dengan lingkungan sekitarnya. Namun kebanyakan yang dimaksud masyarakat awam sendiri saat menyebut las argon adalah pengelasan TIG/GTAW [6].

Kedalaman penetrasi adalah salah satu faktor penting yang mana dapat menentukan hasil dari kualitas las. Semakin dalam penetrasi yang dihasilkan leh sambungan las maka akan menghasilkan kekuatan sambungan yang tinggi. Hal ini dapat diperoleh dengan cara meningkatkan masukan panas dengan menggunakan arus yang tinggi. Namun demikian,

pemanfaatan energi yang tinggi berdampak terhadap biaya produksi tinggi. Selain arus, penggunaan gas CO<sub>2</sub> sebagai gas pelindung dapat meningkatkan kedalaman penetrasi las [7].

Cacat pengelasan yaitu dari suatu proses pengelasan yang tidak memenuhi syarat yang sudah ditetapkan di dalam standar (ASME (American Society of Mechanical Engineers), AWS (Amazon Web Services), ASTM (American Society for Testing and Materials)). Penyebab cacat las dapat dikarenakan adanya prosedur pengelasan yang salah, persiapan yang kurang dan juga dapat disebabkan oleh peralatan serta consumable yang tidak sesuai standar [8].

Tujuan penelitian ini yakni menganalisis jenis cacat (Defect) yang sering muncul dan paling dominan, menganalisis faktor-faktor penyebab cacat (Defect) paling dominan dan mencari kemungkinan faktor penyebab timbulnya kecacatan, mengetahui hasil rekomendasi diharapkan mampu mengurangi permasalahan pada proses pengelasan[9].

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode DMIC dengan singkatan, *Define, Measure, Improve* dan *Control*. Metode ini digunakan untuk memperbaiki permasalahan yang muncul dalam segi bisnis. DMIC adalah salah satu prosedur pemecahan masalah yang dipakai secara luas dalam masalah peningkatan kualitas dan perbaikan proses [10].

Pada perusahaan PT. AKP mempunyai sistem kontrol produksi dan menganalisa masalah atau kerusakan lebih utamanya dibagian produksi assy line. Produk yang dihasilkan dalam perhariannya oleh PT. AKP sebesar 803 pcs untuk velg ukuran kecil dalam sehari bisa mencapai 1200 pcs sedangkan untuk velg ukuran besar dalam sehari sekitar 10 pcs, produksi ini bisa naik turun melihat kondisi di lapangan dan pemesanan dari pelanggan.

Kerusakan yang sering terjadi pada produksi velg dibagian assy line yaitu hasil dari pengelasan masih banyak pinhole, Overlap, Blow Hole, Over Rim, dan Over Disc. Dalam pengecekan kecacatan pengelasan velg ada 3 tipe yaitu rework, good, not good. Velg yang termasuk good itu barang bagus dan yang termasuk no good adalah barang yang tidak sesuai dengan standart dan tidak bisa di repair.



Gambar 1 Kecacatan Pengelasan Tipe *Rework*

Pada gambar 1 merupakan salah satu produk yang telah melewati proses pengecekan kecacatan velg dan di kategorikan ke dalam tipe rework karena produk tersebut dapat di repair (perbaiki) sehingga menjadi produk dengan tipe good seperti gambar 2 yang kemudian dapat dilakukan proses produksi selanjutnya.



Gambar 2. Kecacatan Pengelasan Tipe *Good*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan yang terjadi pada PT. AKP adalah kecacatan pada pengelasan velg yang disebabkan oleh beberapa faktor yang terdapat dalam proses produksi. Faktor yang menjadi penyebab kecacatan pengelasan velg dapat diketahui dengan mengimplementasikan DMIC untuk mengetahui akar permasalahan dan membuat rancangan usulan perbaikan.

DMIC adalah prosedur pemecahan masalah terstruktur yang banyak digunakan dalam peningkatan kualitas dan proses menentukan masalah (*Define*). fase ini tidak banyak menggunakan statistik maupun alat-alat (*tool*), statistik yang sering dipakai pada fase ini adalah diagram sebab akibat dan diagram pareto.

Tabel 1 Tahap *Define* karakteristik kecacatan pengelasan

Karakteristik Kualitas	Jenis Kecacatan
Hasil pengelasan sesuai dengan standar	Terjadi <i>Incomplete Fusion</i>
Hasil pengelasan tidak ada pinhole	Hasil las masih banyak pinhole
Selama pengelasan elektroda sepenuhnya menyatu dengan logam dasar	Elektroda tidak melebur sempurna pada logam dasar
Tidak mengalami kecacatan pada permukaan	Terjadi <i>undercut</i>

Tabel 2 Tahap *Measure* hasil penilaian ranting pada proses produksi assy line

No	Waste	Responden ke					Rata - Rata
		1	2	3	4	5	
1.	<i>Defect</i>	5	5	5	5	4	4,8
2.	<i>Over Production</i>	2	2	3	2	3	2,4
3.	<i>Waiting</i>	4	5	5	4	5	4,6
4.	<i>Transportation</i>	2	3	3	3	3	2,8
5.	<i>Inventories</i>	2	2	2	2	3	2,2
6.	<i>Motion</i>	4	5	5	4	4	4,4
7.	<i>Over process</i>	2	2	3	3	3	2,6

Tabel 4 Tahap *Improve* usulan perbaikan proses produksi velg tipe 6.00H164 X 16

No	Potensial Problem	Penyebab	RPN	Usulan tindakan perbaikan
1	Standar pengelasan tidak sesuai pada saat <i>welding</i>	Terjadi Undercut	485	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyesuaikan arus pengelasan</li> <li>• Kecepatan las diturunkan</li> <li>• Susdud kemiringan 70-80 derajat</li> </ul>

Tabel 5 Tahap *Control* jumlah Kecacatan Velg Tipe 600NC assy line

Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Kerusakan Perhari	Karakter Kerusakan
30	813 Sif 1 = 625 Sif 2 = 188	9	9 (Not good) = welding (pengelasan miring, banyak blow hole, las terlalu lebar, dan keropos pada hasil las)
31	1.065 Sif 1 = 178 Sif 2 = 1.065	1	1 (Not Good) = welding [banyak blow hole, pin hole, dan pengelasan miring]
<b>type velg 7.50</b>			
1	1050 Sif 1 = 549 Sif 2 = 501	1	1 (Not Good) = Welding (pengelasan miring, banyak blow hole, las terlalu lebar, dan keropos pada hasil las)
4	835 Sif 1 = 350 Sif 2 = 485	1	1 (Not Good) = Welding (pengelasan miring, banyak blow hole, las terlalu lebar, dan keropos pada hasil las)
<b>Type velg 6.00</b>			
5	1080 Sif 1 = 615 Sif 2 = 465	3	3 (Not Good) = Welding (pengelasan miring, banyak blow hole, las terlalu lebar, dan keropos pada hasil las)
6	2186 Sif 1 = 1176 Sif 2 = 1010	9	9 (Not good) = welding (pengelasan miring, banyak blow hole, las terlalu lebar, dan keropos pada hasil las)

7	1039 Sif 1 = 64 Sif 2 = 975	9	9 (Not good) = welding (pengelasan miring, banyak blow hole, las terlalu lebar, dan keropos pada hasil las)
---	-----------------------------------	---	---

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini, kita telah menemukan beberapa kesimpulan yang penting tentang kecacatan pengelasan pada produk velg truk. Kecacatan pengelasan pada produk velg truk adalah masalah yang serius dan harus diatasi. Kecacatan pengelasan pada produk velg truk dapat menyebabkan kerusakan yang serius, seperti pemecahan dan pemecahan kendali. Kecacatan pengelasan pada produk velg truk dapat menyebabkan kerusakan yang tidak langsung, seperti kerusakan pada sistem hidrolik dan sistem pemotongan. Kecacatan pengelasan pada produk velg truk dapat menyebabkan kerusakan yang tidak terdeteksi, seperti kerusakan pada sistem pemotongan dan sistem hidrolik. Faktor-faktor yang mengancam kecacatan pengelasan pada produk velg truk meliputi, kualitas bahan baku yang tidak baik, proses pengelasan yang tidak benar, kondisi lingkungan yang tidak sesuai. Perusahaan yang memproduksi velg truk harus memastikan bahwa semua produk yang dihasilkan telah dilakukan pemeriksaan kualitas yang sesuai dengan standar internasional. Dengan menerapkan saran-saran ini, perusahaan yang memproduksi velg truk dapat mengurangi kecacatan pengelasan pada produk velg truk dan menjamin kualitas produk yang lebih baik.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Naufal, "Studi Numerik Pengaruh Variasi Jumlah Dan Ketebalan Spoke Pada Velg Paduan Aluminium Untuk Mobil Mpv," *J. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 1, p. 39, 2019.
- [2] F. A. F. Astuti and A. R. Fachrudin, "Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan dengan Pelatihan Pengelasan di Desa Burengan Kecamatan Pesantren Kota Kediri," *J. Abdi Masy. Indones.*, vol. 3, no. 3, pp. 829–836, 2023.
- [3] F. Putri, "Pengaruh Besar Arus Listrik dan Panjang Busur Api terhadap Hasil Pengelasan," *J. Austenit*, vol. No.1, no. Jurusan Teknik Mesin Sriwijaya, p. No. 1-6, 2009.
- [4] Y. Maulana, "Analisis Kekuatan Tarik Baja St37 Pasca Pengelasan Dengan Variasi Media Pendingin Menggunakan Smaw," *J. Tek. Mesin UNISKA*, vol. 02, no. 01, pp. 1–8, 2016.
- [5] L. Agustriyana, S. Jurusan Teknik Mesin, and P. Negeri Malang, "Analisis Sifat Mekanik Pengelasan Bimetal Plat Baja Karbon Rendah Dan Stainless Steel Dengan Las Gtaw," *J. Tek. Ilmu dan Apl.*, vol. 09, no. 2, pp. 12–16, 2020.
- [6] I. Syafa'at, H. Purwanto, M. Ilhamudin, and R. D. Ratnani, "Analisa Kekuatan Sambungan Las Argon Pada Stainless Steel 304 Menggunakan Variasi Kuat Arus," *J. Ilm. Momentum*, vol. 14, no. 2, pp. 34–38, 2018.
- [7] H. Haikal, M. Chamim, D. Andriyansyah, A. Wiyono, A. S. Baskoro, and I. Isnarno, "Peningkatan Kedalaman Penetrasi Las Stainless Steel 304 dengan Medan Magnet Eksternal pada Pengelasan Autogenous Tungsten Inert Gas Welding," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 12, no. 1, p. 87, 2021.
- [8] Y. Pratama, M. Basuki, D. Erifive Pranatal, and J. Teknik Perkapalan FTMK-ITATS Jl Arief Rachman Hakim, "Pada Material Baja Kapal Ss 400 Terhadap Cacat Pengelasan," *J. Sumberd. Bumi Berkelanjutan*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [9] R. Rohimudin, G. A. Dwiputra, and S. Supriyadi, "Analisis Defect pada Hasil Pengelasan Plate Konstruksi Baja dengan Metode Six Sigma," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2016.

- [10] F. Hartoyo, Y. Yudhistira, A. Chandra, and H. H. Chie, "PENERAPAN METODE DMAIC DALAM PENINGKATAN ACCEPTANCE RATE UNTUK UKURAN PANJANG PRODUK BUSHING Ferdian Hartoyo ; Yudha Yudhistira ; Andry Chandra ; Ho Hwi Chie," *Penerapan Metod. DMAIC*, vol. 4, no. 1, pp. 381–393, 2013.