

Contents list available at [Sinta](https://sinta)**A R M A T U R**

: Artikel Teknik Mesin &amp; Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>**Analisis perawatan Mesin Las Busur SMAW RHINO HT-200A dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* di PT. Sinergi Persada Nusantara****Stefanus Aldy Kurniawan<sup>1\*</sup>, Kardiman<sup>2</sup>, Deri Teguh Santoso<sup>3</sup>**<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Indonesia**A R T I C L E  
I N F O**

*Keywords:*  
maintenance  
fmea method  
production  
shielded metal arc welding  
mechanical engineering

**A B S T R A C T**

*PT Sinergi Persada Nusantara is a company engaged in manufacturing, fabrication and machining services. To support the production process in the industry, especially the automotive industry, heavy equipment, industrial special tools and consumer goods. Maintenance is all the activities needed to maintain the quality of equipment or machinery to keep it functioning properly and keep the facility or equipment always in a state of readiness. FMEA (Failure Mode Effect Analysis) is a method for evaluating the possibility of failure of a system, design, process or service to make handling steps. From the analysis of the RPN calculation on the RHINO HT-200A SMAW welding machine, the overall result is 817. This value exceeds the welding machine maintenance standards set with the overall RPN value must be below 400. A high RPN value indicates a low level of reliability on the tool.*

**Pendahuluan**

Perkembangan dunia industri yang semakin pesat mengakibatkan persaingan dalam dunia industri semakin meningkat, sehingga perusahaan berlomba-lomba untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi. Usaha suatu perusahaan dalam meningkatkan jumlah produksi adalah dengan memperpanjang pengoperasian

fasilitas industri dan mengurangi pengeluaran perusahaan yang disebabkan oleh kerusakan fasilitas produksi, salah satunya adalah kerusakan mesin. Mesin merupakan sarana yang penting dalam suatu proses produksi di perusahaan. Mesin yang mengalami kerusakan secara tiba-tiba dapat mengganggu rencana produksi yang telah ditetapkan. Untuk mengatasi hal tersebut, maka diperlukan perencanaan

\*Corresponding author: [1910631150203@student.unsika.ac.id](mailto:1910631150203@student.unsika.ac.id)

DOI: <https://10.24127/armatur.v5i1.5061>

Received 10 Desember 2023; Received in revised form 19 March 2024; Accepted 19 March 2024

Available online 22 March 2024

perawatan mesin yang terjadwal (*preventive maintenance*) untuk mengurangi kerusakan mesin yang terjadi secara tiba-tiba (*failure maintenance*) [1].

Mesin yang selalu digunakan cenderung mudah mengalami kerusakan, oleh karena itu dilakukan perencanaan perawatan mesin secara terjadwal (*preventive maintenance*). Salah satu mesin yang melakukan perencanaan perawatan mesin secara terjadwal (*preventive maintenance*) adalah mesin las busur SMAW RHINO HT-200A. Mesin las busur SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) adalah alat yang digunakan untuk melakukan proses pengelasan dengan menggunakan elektroda yang dilapisi *fluks* sebagai bahan penghubung. Mesin las busur SMAW RHINO HT-200A merupakan salah satu jenis mesin las busur yang umum digunakan dalam proses pengelasan.

Mesin dan peralatan merupakan fasilitas yang mutlak diperlukan seperti perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur, fabrikasi, dan jasa permesinan. Untuk menunjang proses produksi di industri khususnya industri otomotif, alat berat, alat khusus industri dan barang konsumsi. Dengan menggunakan mesin, perusahaan dapat mengurangi tingkat kegagalan, meningkatkan standar kualitas dan membantu proses produksi berjalan sesuai rencana [2]. PT. Sinergi Persada Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa manufaktur, fabrikasi, dan machining. Guna menunjang proses produksi pada industri khususnya industri otomotif, *heavy equipment*, *industrial spesial tools* dan *consumer goods*.

Perusahaan membutuhkan sebuah sistem yang memiliki kemampuan untuk mendukung dan menyatukan berbagai tujuan menjadi sebuah tujuan bersama, yang pada akhirnya adalah menghasilkan keuntungan. Pemeliharaan merupakan topik yang penting dan mendapatkan anggaran yang sama besarnya dengan biaya operasional. Dalam pemeliharaan

manajemen, kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut ketentuan pabrik, identifikasi data historis dan diagnosis kerusakan pada mesin/peralatan sejenis dan data uji coba *komisioning* pada awal operasi.

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan meliputi pemeliharaan/inspeksi, perbaikan, penggantian dan pengujian yang bertujuan antara lain untuk menjaga kemampuan kerja peralatan dan menghilangkan/mengurangi risiko kerusakan mendadak yang akan mengurangi kerugian ekonomi [3].

## **Tinjauan Pustaka**

### **Pemeliharaan (*Maintenance*)**

Pemeliharaan atau *maintenance* dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang dilakukan secara berkala dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengganti peralatan yang rusak agar kembali ke kondisi tertentu pada periode tertentu untuk menjaga kualitas peralatan atau mesin agar tetap berfungsi dengan baik serta menjaga agar fasilitas atau peralatan senantiasa dalam keadaan siap pakai [4], untuk itu pemeliharaan merupakan hal yang sangat penting di PT. Sinergi Persada Nusantara [5]. Kelancaran produksi sangat tergantung dari keandalan dan kesiapan mesin, oleh karena itu diperlukan suatu kebijakan pemeliharaan dengan menentukan prioritas mesin yang akan dipelihara agar keandalan mesin tetap terjaga. Mesin yang diteliti adalah mesin las busur SMAW RHINO HT-200A.

### **Pemeliharaan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)**

Pemeliharaan pencegahan atau *preventive maintenance* merupakan pemeliharaan terencana untuk mencegah terjadinya potensi kerusakan. Pemeliharaan pencegahan merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah kerusakan yang tidak terduga serta menemukan penyebab rusaknya fasilitas produksi [6].

### **Mesin Las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*)**

Mesin las busur SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) adalah alat yang digunakan untuk melakukan proses pengelasan dengan menggunakan elektroda yang dilapisi *fluks* sebagai bahan penghubung. Mesin las busur SMAW RHINO HT-200A merupakan salah satu jenis mesin las busur yang umum digunakan dalam proses pengelasan. Mesin las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) sendiri diperlukan perhatian yang lebih dalam perawatannya karena apabila penggunaan mesin las tidak sesuai dengan prosedur yang ada dapat mengakibatkan kerusakan yang fatal bagi mesin tersebut. Oleh karena itu diperlukan metode pencegahan kegagalan apabila mesin las mengalami kerusakan. Salah satu jenis mesin produksi yang berada di PT. Sinergi Persada Nusantara memerlukan jadwal pencegahan kegagalan untuk mengurangi potensi terjadinya kerusakan fatal yaitu mesin *welding* [7].

### **Metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)**

FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) adalah sebuah metode untuk mengevaluasi kemungkinan terjadinya kegagalan dari sebuah sistem, desain, proses atau layanan untuk membuat langkah penanganan. Dalam FMEA, setiap kemungkinan kegagalan yang terjadi dikuantifikasi untuk memprioritaskan penanganan solusi untuk pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) memudahkan pekerjaan untuk menyambung suatu logam sedangkan FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) memiliki fungsi untuk mengurangi kerusakan [8].

Metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) ini memungkinkan analisis masalah yang akan muncul pada proses atau produk yang perlu dibuat. Berikut ini beberapa tujuan FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengantisipasi berbagai kemungkinan akibat timbulnya kegagalan dan mengurangi resiko.
2. Salah satu cara menunjukkan bahwa suatu perusahaan telah membuat sistem analisis untuk memprediksi ketidak berhasilan secara teratur.
3. Merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh industri otomotif tingkat dunia, agar produk yang dibuat dapat diakses oleh pelanggan dari berbagai negara [9].

### **RPN (*Risk Priority Number*)**

Dalam FMEA, dapat dilakukan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) untuk menentukan tingkat prioritas dari suatu kegagalan. RPN merupakan hubungan antara tiga buah variabel yaitu *severity* (keparahan), *occurrence* (frekuensi kejadian), dan *detection* (deteksi kegagalan) yang menunjukkan tingkat resiko yang mengarah pada tindakan perbaikan. *Risk Priority Number* ditentukan dengan persamaan sebagai berikut [10]:

$$RPN = S \times O \times D \text{ (Roberth M. Ratalan, 2023)}$$

Dimana:

S = *Severity*

O = *Occurance*

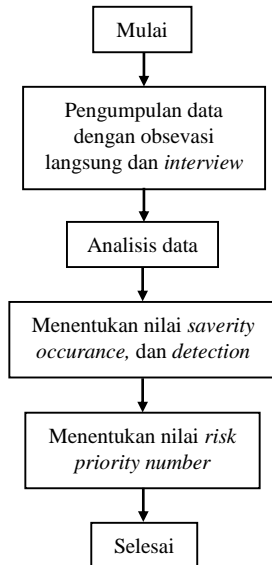
D = *Detection*

### **Metode Penelitian**

Metode digunakan untuk dalam penelitian mengumpulkan ini data tentang hasil pengoperasian alat-alat dalam proses pembuatan *bucket* untuk *conveyor* yang mengangkut batubara. Salah satu mesin yang penulis amati yaitu mesin las busur SMAW. Pengamatan dilanjutkan pada tahapan perawatan mesin las busur SMAW yang mengalami kendala. Penelitian dilakukan dari 2 Juni 2022 s/d 1 Juli 2022 di PT. Sinergi Persada Nusantara menggunakan sumber dari studi literatur, wawancara dan pengamatan lapangan. Pengumpulan data dalam penelitian ini akan menjadi input dalam pengolahan data.

Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi, atau *interview*. Data yang dikumpulkan adalah data operasional, data kerusakan mesin, dan data perawatan mesin di Mesin las busur SMAW RHINO HT-200A.

### Diagram Alir



Gambar 1. Diagram alir penelitian

### Hasil dan Pembahasan Perencanaan perawatan Mesin Las SMAW

Adapun Langkah-langkah yang harus dilakukan terhadap mesin las SMAW dengan metode FMEA adalah sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi potensi kerusakan atau kegagalan yang bisa saja terjadi pada mesin las SMAW.
2. Melakukan identifikasi yang kerap terjadi di suatu permasalahan pada mesin las SMAW.
3. Melakukan identifikasi sistem kontrol pada mesin las SMAW.
4. Menghitung RPN atau *Risk Priority Number* pada kerusakan mesin las SMAW.
5. Menetapkan beberapa langkah perbaikan untuk sistem perawatan mesin las SMAW.

### Data kerusakan pada Mesin Las SMAW

Tabel 1. Data kerusakan Mesin Las SMAW RHINO HT-200A

DATA KERUSAKAN MESIN LAS SMAW			
TIPE RHINO HT-200A			
No	Waktu	Jam Kerja	Jenis Kerusakan
1	Minggu 1	8 Jam	<i>On weld</i> listrik pada MCCB PLN turun
2	Minggu 2	8 Jam	Mesin las hidup tetapi tidak dapat untuk mengelas
3	Minggu 3	8 Jam	Mesin las <i>protect (on weld dan off weld)</i>
4	Minggu 4	8 Jam	Busur api las tidak terkontrol
5	Minggu 5	8 Jam	Mesin las mati total

Tabel 2. Data nilai *Severity* pada tingkat kerusakan Mesin Las SMAW RHINO HT-200A

No	Jenis Kerusakan	Nilai Severity (S)
1	<i>On weld</i> listrik pada MCCB PLN turun	2
2	Mesin las hidup tetapi tidak dapat untuk mengelas	5
3	Mesin las <i>protect (on weld dan off weld)</i>	8
4	Busur api las tidak terkontrol	9
5	Mesin las mati total	7
<b>Total Severity</b>		<b>31</b>

Tabel 3. Data nilai *Occurance* pada tingkat kerusakan Mesin Las SMAW RHINO HT-200A

No	Jenis Kerusakan	Nilai Occurance (O)
1	<i>On weld</i> listrik pada MCCB PLN turun	8
2	Mesin las hidup tetapi	6

	tidak dapat untuk mengelas	
3	Mesin las <i>protect</i> (on weld dan <i>off weld</i> )	5
4	Busur api las tidak terkontrol	3
5	Mesin las mati total	5
<b>Total Occurance</b>		<b>27</b>

Tabel 4. Data nilai *Detection* pada tingkat kerusakan Mesin Las SMAW RHINO HT-200A

No	Jenis Kerusakan	Nilai <i>Detection</i> (D)
1	<i>On weld</i> listrik pada MCCB PLN turun	2
2	Mesin las hidup tetapi tidak dapat untuk mengelas	8
3	Mesin las <i>protect</i> (on weld dan <i>off weld</i> )	3
4	Busur api las tidak terkontrol	5
5	Mesin las mati total	8
<b>Total Detection</b>		<b>26</b>

#### Nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Nilai RPN pada Mesin las SMAW RHINO HT-200A dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D$$

Dimana:

S = *Severity*

O = *Occurance*

D = *Detection*

Tabel 5. Data Nilai RPN Mesin Las SMAW RHINO HT-200A

No	Jenis Kerusakan	Nilai RPN= S×O×D
1	<i>On weld</i> listrik pada MCCB PLN turun	32
2	Mesin las hidup tetapi tidak dapat untuk mengelas	240
3	Mesin las <i>protect</i> (on	120

	weld dan off weld)	
4	Busur api las tidak terkontrol	145
5	Mesin las mati total	280
<b>Total RPN</b>		<b>817</b>

Dari data analisis kerusakan yang kerap terjadi pada mesin las SMAW RHINO HT-200A menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) pada tabel 5, maka dapat diketahui nilai RPN pada tiap-tiap kerusakan yang terjadi. Semakin tinggi nilai RPN maka semakin rendah tingkat keandalannya.

#### Usulan Perawatan pada Mesin Las SMAW RHINO HT-200A

1. Jagalah kebersihan dari komponen-komponen mesin las.
2. Jauhkan dari air dan udara lembab.
3. Hindari benturan yang mengakibatkan kerusakan pada mesin las.
4. Perhatikan jalur sirkulasi udara pada mesin las.
5. Lakukan pengecekan terencana secara berkala meskipun belum terlihat tanda kerusakan.

#### Kesimpulan

Dari hasil analisis perhitungan RPN pada mesin las SMAW RHINO HT-200A di PT. Sinergi Persada Nusantara didapatkan hasil keseluruhan 817. Nilai ini melampaui standar perawatan mesin las yang ditetapkan dengan nilai RPN keseluruhan harus dibawah 400. Jenis kerusakan dengan nilai RPN tertinggi didapati pada mesin las mati total dengan nilai RPN yang mencapai 280. Sedangkan nilai RPN terendah dimiliki oleh jenis kerusakan on weld listrik pada MCCB PLN trip/turun dengan nilai RPN sebesar 32. Dari hasil penelitian menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) nilai RPN yang tinggi menunjukkan rendahnya tingkat keandalan pada alat tersebut.

## Referensi

- [1] Suryaningrat, I. B., Febriyanti, W., & Amilia, W. (2019). Identifikasi risiko pada okra menggunakan failure mode and effect analysis (FMEA) di PT. Mitratani Dua Tujuh Di Kabupaten Jember. *Jurnal Agroteknologi*, 13(01), 25-33.
- [2] Aisyah, S. (2017). Implementasi Failure Mode Effect Analysis (FMEA) dan Fuzzy Logic sebagai Program Pengendalian Kualitas. *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, 4(2).
- [3] D. S. Nurlailah Badariah dan Chani Anugerah, 2016. "Penerapan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Expert System (Sistem Pakar)," *umj.ac.id/index.php/semnastek* , vol. 4, no. 1, pp. 1–10,
- [4] Prasmoro, A. V. (2020). Analisa sistem perawatan pada mesin las MIG dengan metode Failure Mode and Effect Analysis: Studi kasus di PT. TE. *Jurnal Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 12(1), 13-27.
- [5] Pasaribu, M. I., Ritonga, D. A. A., & Irwan, A. (2021). Analisis Perawatan (Maintenance) Mesin Screw Press Di Pabrik Kelapa Sawit Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PT. XYZ. *JiTEKH*, 9(2), 104-110.
- [6] Ignatius Deradjad Pranowo, 2019., *Sistem dan Manajemen Pemeliharaan*. Yogyakarta : Deepublish , Agustus
- [7] Munawar, H. M., Gusniar, I. N., & Hanafi, R. (2023). Pengaruh Jenis Elektroda Las SMAW Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Micro. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 11(1), 93-110.
- [8] Roberth M. Ratlalan, 2023., "Metode Fmea Sebagai Solusi Kualitas Hasilpengelasan Mesin Smaw Type 400 SX," *Jurnal Sains dan Teknik Terapan*, vol. 1, no. 1, pp. 81-90 , Juli
- [9] Pujoseno, R. (2023). Analisis cacat produk pada proses produksi Arm Rear Brake di PT. Ciptaunggul Karya Abadi. *ARMATUR: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur*, 4(2), 147-155.
- [10] Muliana, M., & Hartati, R. (2022). ] Penentuan Komponen Kritis Mesin pada Stasiun Press Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) di PT. Surya Panen Subur 2. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(3).