

AKSELERATOR

Vol. 4 No. 2 pp.42-

pISSN. 2541-1268

eISSN. 2721-7779

TINDAKAN PERBAIKAN PADA KERUSAKAN SUKU CADANG MESIN INDUSTRIAL PRINTING DENGAN METODE *Plan Do Check Action* (PDCA) PADA PT. AGA

Felly Grasela¹, Prihantoro Syahdu Sutopo²

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma

Jalan Imam Bonjol No. 41, Tangerang, Indonesia

Email : ¹fellygrasela25@gmail.com, ²prihantoro.syahdu@ubd.ac.id

Abstrak

Salah satu cara untuk menanggulangi risiko produk cacat adalah dengan menjaga kualitas produk. Pada mesin, suku cadang yang sering mengalami kerusakan dapat menurunkan kualitas mesin. *Failure Mode Effects Analysis* (FMEA) adalah salah satu metode untuk menganalisis risiko dengan mengetahui nilai *Risk Priority Number* (RPN) sehingga dapat diketahui suku cadang mana yang harus diperbaiki terlebih dahulu. Suku cadang yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah suku cadang *valve two way* dengan potensi kegagalan bocor dan tidak berfungsi. Diagram *fish bone* digunakan untuk menganalisis penyebab kerusakan secara rinci. *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) menjadi tindakan perbaikan dengan didasarkan oleh analisis dari diagram *fish bone*. Dari tiga bulan penerapan tindakan perbaikan, nilai RPN 210 turun pada potensi kegagalan bocor dan tidak berfungsi, menjadi 24 untuk potensi kegagalan bocor dan 18 untuk potensi kegagalan tidak berfungsi.

Kata Kunci

Manajemen Risiko, FMEA, RPN, PDCA, *Quality Control*

Abstract

One way to overcome the risk of defective products is to maintain product quality. In machines, spare parts that are frequently damaged can reduce the quality of the machine. Failure Mode Effects Analysis (FMEA) is a method for analyzing risks by knowing the Risk Priority Number (RPN) value so that you can know which spare parts need to be repaired first. The spare part that has the highest RPN value is the two way valve spare part with the potential for failure to leak and not function. Fish bone diagrams are used to analyze the causes of damage in detail. Plan-Do-Check-Action (PDCA) is a corrective action based on analysis of the fish bone diagram. From three months of implementing corrective actions, the RPN 210 value decreased for potential leaking and non-functioning failures, to 24 for potential leaking failures and 18 for potential non-functioning failures.

Keywords

Risk Management, FMEA, RPN, PDCA, Quality Control

Latar Belakang

Dalam persaingan bisnis di dunia industri, perusahaan memerlukan manajemen risiko dengan salah satu tujuannya untuk menjaga kualitas produk. Lima faktor yang menentukan tingkat kepuasan pelanggan adalah kualitas produk, kualitas pelayanan, emosional, harga, dan biaya

(Indrasari, 2019) . PT. AGA adalah salah satu *supplier* mesin *industrial printing* di Tangerang, yang memerlukan manajemen risiko agar kualitas mesin terjaga. Pergantian suku cadang mesin menjadi kecacatan atau kerusakan pada mesin *industrial printing*. Dengan metode FMEA membantu untuk mencari potensi kegagalan atau kecacatan pada mesin dengan menganalisis nilai RPN tertinggi dan kemudian dilakukan tindakan perbaikan dengan metode PDCA pada suku cadang yang memiliki nilai RPN tertinggi.

Metode Penelitian

Pengendalian risiko merupakan sesuatu yang penting dalam manajemen risiko agar dapat menghindari kerugian (Arifudin et al., 2020). Pengendalian risiko adalah tindakan yang dilakukan untuk menyelamatkan perusahaan dari kerugian dengan menetapkan cara terbaik untuk menangani risiko. Salah satu metode untuk mengendalikan risiko pada proses bisnis adalah metode FMEA atau *Failure Mode and Effects Analysis*.

FMEA adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi dan mencegah masalah dari produk dan proses sebelum terjadi (Mc Dermott et al., 2017). Berfokus pada pengurangan cacat, meningkatkan keamanan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan sehingga perbaikan dapat dilakukan terus-menerus kemudian dapat menekan biaya akibat cacat produk sebelum produk diterima pelanggan. FMEA memiliki *worksheet* atau lembar kerja dalam penerapannya, seperti gambar berikut :

Tabel 1 FMEA (Sumber The basics of FMEA)

Failure Mode and Effects Analysis Worksheet																	
Process or Product:											FMEA Number						
FMEA Team:											FMEA Date (Original)						
Team Leader:											(Revised)						
FMEA Process													Action Results				
Line	Component and Function	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Potential Cause(s) of Failure	Occurrence	Current Control Prevention	Current Control Detection	Detection	RPN	Recommended Action	Responsibility and Target Completion Date	Action Taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN
1																	
2																	
3																	
4																	

Nilai RPN atau *Risk Priority Number* pada FMEA adalah sebuah indikator untuk mengukur risiko dari sebuah kegagalan dan menentukan skala prioritas perbaikan yang harus dilakukan terlebih dahulu. Nilai RPN didapatkan dari hasil perkalian *severity* (nilai dampak), *occurrence* (nilai kemungkinan), dan *detection* (nilai deteksi). Nilai RPN tertinggi adalah risiko kegagalan yang harus diperbaiki terlebih dahulu. Metode yang digunakan untuk tindakan perbaikan adalah PDCA (Dejene & Gopal, 2021).

PDCA adalah langkah pemecahan masalah secara berkelanjutan dengan perencanaan (*plan*), pelaksanaan (*do*), pemeriksaan (*check*), dan tindakan lanjut (*action*) untuk mengukur kualitas suatu kinerja (Alfatiyah, 2019). *Tools* PDCA sederhana dan efektif untuk digunakan pada masalah yang sudah terjadi, lingkungannya sederhana dan tidak banyak pengaruhnya terhadap bisnis proses yang jauh (Aziz, 2020). Pada saat penerapannya, jika nilai RPN menurun yang

berarti tindakan perbaikan dengan metode PDCA berhasil, kemudian tindakan perbaikan selanjutnya dilakukan pada nilai RPN kedua pada tabel FMEA pertama. Siklus ini terus dilakukan hingga semua risiko berkurang bahkan menjadi nilai 0 atau sudah tidak ada kegagalan (Tuala, 2018).

Diagram *Fish Bone* adalah diagram tulang ikan yang menjelaskan sebab akibat dengan mencari akar penyebab masalah (Suryani, 2018). Diagram Pareto adalah diagram histogram yang digunakan untuk menentukan daerah kritis suatu system (Yaqin et al., 2022). Tahapan implementasi Diagram Pareto adalah menentukan masalah yang akan diteliti, kemudian diidentifikasi penyebabnya, lalu mengumpulkan data dan dibuat daftar masalah yang diurutkan berdasarkan frekuensi terjadinya masalah dari yang tertinggi, sehingga dapat dilihat kerusakan yang paling mempengaruhi, kemudian memutuskan tindakan perbaikan dari penyebab utama masalah.

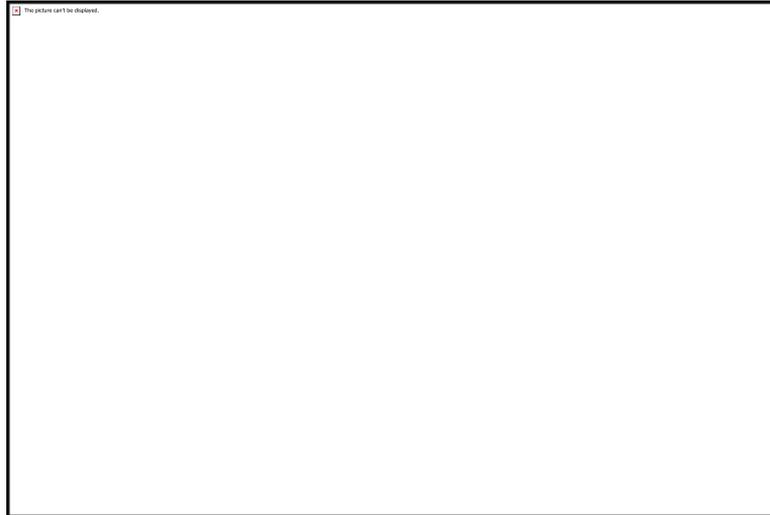
Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan pada mesin *industrial printing* PT. AGA cabang cikarang selama Januari sampai Desember 2022. Data diambil berdasarkan *technical report* pada mesin sewa dengan total 58 unit mesin dan memiliki 93 kecacatan yang berupa pergantian suku cadang yang rusak pada mesin *industrial printing* dari PT. AGA. Berikut adalah data pergantian suku cadang mesin selama tahun 2022 :

Tabel 2 Pergantian Suku Cadang Tahun 2022

Kerusakan	Intensitas Kerusakan	Presentase	Akumulasi Presentasi
<i>Valve two way</i>	67	72%	72%
Sensor	5	5%	77%
Dumperner	4	4%	82%
<i>Seal nozzel</i>	4	4%	86%
<i>Pump</i>	3	3%	89%
PCB	3	3%	92%
<i>Smart Fill</i>	2	2%	95%
<i>Drop generator</i>	1	1%	96%
<i>Grid Filter</i>	1	1%	97%
<i>Ink Switch Sensor</i>	1	1%	98%
Venturi	1	1%	99%
<i>Ink Tank</i>	1	1%	100%
Total	93	100%	

Dari tabel di atas, kerusakan yang memiliki intensitas penggantian suku cadang yang paling tinggi adalah suku cadang *valve two way* dengan persentase 72%. Berikut adalah Diagram Pereto kerusakan suku cadang mesin *industrial printing* selama tahun 2022 :



Gambar 1 Diagram Pareto Kerusakan Suku Cadang Tahun 2022

Dari data kerusakan suku cadang di atas, kemudian dianalisis menggunakan metode FMEA dan menghasilkan nilai RPN sebagai berikut :

Tabel 3 Nilai RPN dari Analisis FMEA

No.	Potential Failure Mode		RPN
1	Valve two way : Kondisi bocor	A	210
2	Valve two way : Valve tidak aktif	B	210
3	Seal Nozzel : Seal nozzel sobek	C	120
4	Pump : Gear pump aus	D	120
5	Dumperner pecah	E	96
6	Fisik sensor pecah/rusak	F	90
7	Pump rotation tinggi	G	72
8	PCB hang (boot loop)	H	48
9	PCB error	I	48
10	Dumperner : Pressure tidak stabil	J	36
11	Venturi keropos	K	36
12	Ink Tank Keropos	L	35
13	Drop Generator Nozzel banjir / gutter fault	M	30
14	Smart Fill tidak dapat membaca chip	N	24
15	Ink level sensor tidak berfungsi	O	21
16	Grid Filter : Tersumbat	P	12

Dari data di atas, diketahui nilai RPN yang paling tinggi adalah suku cadang *valve two way* dengan nilai RPN 210. Berikut adalah tabel FMEA untuk suku cadang *valve two way* :

Tabel 4 FMEA Suku Cadang *Valve Two Way*

Component	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	S	Potential Cause(s) of Failure	O	Current Control Prevention	Current Control Detection	D	RPN
Valve two way	Kondisi bocor	Tinta dan <i>makeup</i> bocor	5	O-ring atau <i>shield</i> terjepit dan getas	7	Pengecekan rutin dengan mengisi <i>technical report</i>	Lampu alarm berkedip dan berbunyi dan layar menunjukkan faktor kerusakan	6	210
	Valve tidak aktif	<i>Flow ink</i> dan <i>makeup</i> tidak berjalan	5	Mekanik katup tidak berjalan	7	Cek fisik mesin jika terjadi kerusakan	Lampu alarm berkedip dan berbunyi dan layar menunjukkan faktor kerusakan	6	210

Selanjutnya, suku cadang *valve two way* dianalisis menggunakan Diagram *Fish Bone* untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah atau kecacatan. Faktor yang mempengaruhi penyebab suku cadang *valve two way* ini bermasalah ada faktor *man, method, machine, environment, dan material* sebagai faktor utama penyebab terjadinya kecacatan. Lima faktor ini, masing-masing ditangani dengan metode *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) sebagai tindakan perbaikan. Berikut adalah langkah penanganan kerusakan pada *valve two way* :

Tabel 5 Tahapan *Plan* Pada PDCA

PLAN

<i>Man</i>	Gudang	Pendataan jelas terhadap suku cadang <i>valve two way</i> baru kondisi baik, kondisi bekas kondisi baik, dan kondisi lama yang sudah tidak dapat dipakai kembali
	User	Pengecekan ulang lebih rinci saat cek rutin atau saat melakukan perbaikan mesin.
<i>Method</i>		Pengecekan ulang saat pergantian suku cadang <i>valve two way</i> secara mendetail sebelum mengakhiri cek rutin atau perbaikan mesin
<i>Machine</i>		Teknisi dari perusahaan atau <i>sales</i> perlu melakukan penawaran mesin seri terbaru agar menghindari mesin tua yang tetap dipakai.
<i>Environment</i>		Menambahkan <i>positive air flow</i> untuk ruangan produksi atau tempat mesin bekerja yang kotor atau diberikan penutup pada mesin berupa plastik bening agar menghalangi kotoran yang bisa masuk ke dalam mesin.
		Menambahkan ekstra <i>cooling</i> seperti <i>air conditioner portable</i> atau alat penyejuk lainnya untuk ruangan terlalu panas

Material Teknisi dari perusahaan atau *sales* melakukan *remind* pada pelanggan jika suku cadang tertentu membutuhkan pergantian rutin.

Tabel 6 Tahapan *Do* Pada PDCA

DO

<i>Man</i>	<p>Dilakukannya pembuatan data yang jelas menggunakan Microsoft Excel dengan tabel daftar barang yang masuk keluar, beserta keterangannya secara terperinci.</p> <p><i>User</i> dilakukannya pengecekan ulang lebih rinci saat cek rutin atau saat melakukan perbaikan jika ada <i>issue</i> dari pelanggan.</p>
<i>Method</i>	<p>Dilakukannya pengecekan ulang saat pergantian suku cadang <i>valve two way</i> secara menyeluruh dan rinci sebelum mengakhiri cek rutin atau perbaikan mesin.</p> <p>Mengisi <i>technical report</i> sebagai sebagai bahan laporan ke admin teknisi untuk diarsip agar dapat menjadi bahan atau bukti jika ada masalah atau diskusi mengenai <i>issue</i> terkait.</p>
<i>Machine</i>	<p>Pemberian penawaran mengenai mesin seri terbaru agar menghindari mesin tua yang tetap dipakai oleh <i>sales</i> kepada pelanggan.</p> <p>Dilakukannya penambahan suku cadang <i>positive air flow</i> dan penutup plastik bening pada mesin Bestcode untuk pelanggan yang memiliki ruangan produksi atau tempat mesin bekerja yang kotor</p>
<i>Environment</i>	<p>Untuk ruangan produksi yang terlalu panas, dilakukannya menambahkan ekstra <i>cooling</i> seperti <i>air conditioner portable</i> atau alat penyejuk.</p> <p>Pada ruangan produksi yang terlalu dingin, dilakukannya pemanatauan mesin yang rutin agar mesin tidak sampai mati total.</p>
<i>Material</i>	<p>Dilakukannya pemberitahuan atau <i>remind</i> kepada pelanggan untuk melakukan pergantian rutin suku cadang, dalam analisa ini adalah suku cadang <i>valve two way</i> berupa <i>e-mail</i> maupun aplikasi WhatsApp minimal satu bulan sebelumnya agar pelanggan dapat menyiapkan <i>Purchase Order</i> (PO).</p> <p>Pihak <i>supervisor</i> teknisi melakukan training atau pelatihan rutin, minimal tiga bulan sekali.</p>
Tambahan	<p><i>Briefing</i> rutin setiap pagi dilakukan untuk mengevaluasi kerja di hari sebelumnya dan kegiatan pada hari itu sebagai <i>remind</i> teknisi dan menjadi sesi diskusi.</p>

Pada tahapan *Check*, data awal selama tahun 2022, pergantian suku cadang *valve two way* rata-rata 6 kali sebulan, dengan hitungan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Total kerusakan 2022}}{12 \text{ Bulan}} = \frac{67}{12} = 5.583 \rightarrow \text{Pembulatan} = 6 \text{ pcs selama 2022}$$

Setelah dilakukannya tindakan perbaikan dengan metode PDCA selama tiga bulan pertama (Januari, Februari, dan Maret) di tahun 2023, pergantian suku cadang *valve two way* berkurang menjadi 3 kali pergantian atau berkurang 50%, dengan hitungan sebagai berikut :

$$\frac{\text{Total kerusakan 2023}}{3 \text{ Bulan}} = \frac{10}{3} = 3.33 \rightarrow \text{Pembulatan} = 3 \text{ pcs selama 2022}$$

Kemudian pada tahapan *Action*, analisis kembali dengan metode FMEA dan menghasilkan nilai RPN untuk suku cadang *valve two way* menurun yang darinya 210 menjadi menjadi nilai RPN 24 untuk potensi kegagalan bocor, dan nilai RPN 18 untuk potensi kegagalan tidak berfungsi. Berikut data nilai RPN setelah tindakan perbaikan :

Tabel 7 Nilai RPN Setelah Tindakan Perbaikan

No.	Potential Failure Mode		RPN
1	<i>Seal Nozzel : Seal nozzel sobek</i>	C	120
2	<i>Pump : Gear pump aus</i>	D	120
3	Dumperner pecah	E	96
4	Fisik sensor pecah/rusak	F	90
5	<i>Pump rotation tinggi</i>	G	72
6	<i>PCB hang (boot loop)</i>	H	48
7	PCB eror	I	48
8	Dumperner : <i>Pressure</i> tidak stabil	J	36
9	Venturi keropos	K	36
10	<i>Ink Tank</i> Keropos	L	35
11	<i>Drop Generator Nozzel</i> banjir / <i>gutter fault</i>	M	30
12	<i>Valve two way</i> : Kondisi bocor	A	24
13	<i>Smart Fill</i> tidak dapat membaca chip	N	24
14	<i>Ink level</i> sensor tidak berfungsi	O	21
15	<i>Valve two way</i> : <i>Valve</i> tidak aktif	B	18
16	<i>Grid Filter</i> : Tersumbat	P	12

Nilai RPN tertinggi selanjutnya adalah *seal nozzle* dengan potensi kegagalan atau kerusakan berupa sobek dengan nilai RPN 120 dan perlu dilakukan tindakan perbaikan selanjutnya. Siklus PDCA terus berputar hingga nilai RPN setiap suku cadang yang rusak menurun, bahkan hingga tidak ada suku cadang mesin yang rusak. Tindakan perbaikan selalu dilakukan pada kegagalan atau kecacatan dengan nilai RPN yang tertinggi.

Kesimpulan

PT. AGA cabang Cikarang memiliki 58 mesin dengan tingkat kecacatan berupa pergantian suku cadang mesin *industrial printing* selama tahun 2022 sebanyak 93 kali. Nilai RPN yang paling tinggi pada analisis FMEA adalah suku cadang *valve two way* dengan nilai RPN 210. Kemudian dilakukan tindakan perbaikan dengan metode PDCA berdasarkan analisis Diagram *Fish Bone* dengan dengan lima faktor yaitu *man, method, machine, environment, dan material*. Hasil yang didapat elama tiga bulan awal tahun 2023 (Januari, Februari, Maret), kerusakan suku cadang

berkurang dari rata-rata kerusakan 6 kali pergantian suku cadang selama tahun 2022, menjadi 3 kali dalam sebulan dalam bulan Januari, Februari, Maret. Nilai RPN suku cadang *valve two way* berkurang dari 210, menjadi nilai RPN 24 untuk potensi kegagalan bocor, dan nilai RPN 18 untuk potensi kegagalan tidak berfungsi. Tindakan selanjutnya yang harus dilakukan setelah penelitian ini adalah tindakan perbagian pada suku cadang yang memiliki nilai RPN tertinggi sebelumnya yaitu *Seal Nozzel* dengan potensi kegagalan *Seal nozzel* sobek dengan nilai RPN 120.

Referensi :

- [1] Alfatiyah, R. (2019). Analisis Kegagalan Produk Cacat dengan Kombinasi Siklus Plan-Do-Check-Action (PDCA) dan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Teknologi : Jurnal Ilmiah Dan Teknologi*, 2(1), 39–47.
- [2] Arifudin, O., Wahrudi, U., & Rusmana, D. F. (2020). Manajemen Risiko. In *Penerbit Widina Bhakti Pesada Bandung*.
- [3] Aziz, R. A. (2020). *Total Quality Management : Tahapan Implementasi TQM dan Gugus Kendali Mutu Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM)*. Derma Jaya Press.
- [4] Dejene, N. D., & Gopal, M. (2021). The Hybrid Pareto Chart and FMEA Methodology to Reduce . *Solid State Technology*, 64(2), 3541–3555.
- [5] Indrasari, M. (2019). *Pemasaran dan Kepuasan Pelanggan* (1st ed., Vol. 1). Unitomo Press.
- [6] Mc Dermott, R. E., Mikulak, R. J., & Beauregard, M. R. (2017). *The Basics Of FMEA* (2nd ed.). Taylor and Francis Group.
- [7] Suryani, F. (2018). Penerapan Metode Diagram Sebab Akibat (Fish Bone Diagram) dan FMEA (Failure Mode Effect Analysis) dalam Menganalisa Risiko Kecelakaan Kerja Di PT. Pertamina Talisman Jambi Merang. *Journal Industrial Servicess*, 3(2), 3171.
- [8] Tuala, R. P. (2018). *Manajemen Peningkatan Mutu Sekolah*. Lintang Rasi Aksara Books.
- [9] Yaqin, R. I., Arianto, D., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Tumpu, M., & Umar, M. L. (2022). Studi Perawatan Berbasis Risiko Sistem Pelumasan Mesin Induk KM Maburur dengan Pendekatan FMEA. *SITEKIN : Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 19(2), 218–226.