

Peran Manajemen Risiko dalam Meningkatkan Kinerja Operasional dengan Pendekatan *House of Risk* (HOR)

Muhammad Fauzan¹, Bagus Jati Santoso²

¹Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
mfauzan190.mf@gmail.com

²Manajemen Teknologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
bagus@if.its.ac.id

Abstract: *In the highly competitive paint industry, improving operational performance is crucial to achieving a competitive advantage. The filling process plays a critical role in determining the quality and safety of the final product. Filling machines ensure consistency and accuracy in filling paint, as well as high productivity. To prevent downtime that can lead to breakdowns, optimal maintenance is required. Autonomous Maintenance (AM), aims to improve machine effectiveness and minimize downtime, but is often hindered by a lack of adequate risk management. This research aims to optimize the AM system on emulsion filling machines using the House of Risk (HOR) approach to identify and address priority risks. HOR helps reduce the probability of negative impact risks and provides better preventive action recommendations, in order to improve AM effectiveness and company operations. Root cause analysis identified 23 risk events and 24 risks. There are three priority handling strategies, including: the creation of an AM monitoring system (PA1), increased supervision and the addition of PTS positions (PA6), and the creation of spare parts stock priorities (PA2). The results of implementing these proactive measures have proven to reduce losses time on emulsion filling machines by an average of 492 minutes and increase OEE value by 4.52%.*

Keywords: *Autonomous Maintenance, House of Risk, Downtime, Filling machine.*

Abstrak: *Dalam industri cat yang kompetitif, peningkatan kinerja operasional sangat penting untuk mencapai keunggulan. Proses filling berperan krusial dalam menentukan kualitas dan keamanan produk akhir. Mesin filling memastikan konsistensi dan akurasi dalam pengisian cat, serta produktivitas yang tinggi. Untuk mencegah downtime yang dapat menyebabkan breakdown, diperlukan perawatan optimal. Autonomous Maintenance (AM), sebagai pilar utama TPM, bertujuan meningkatkan efektivitas mesin dan meminimalkan downtime, tetapi sering terkendala oleh kurangnya manajemen risiko yang memadai. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan sistem AM pada mesin filling emulsion dengan pendekatan House of Risk (HOR) untuk mengidentifikasi dan menangani risiko prioritas. HOR membantu mengurangi probabilitas risiko yang berdampak negatif serta memberikan rekomendasi tindakan pencegahan yang lebih baik, demi meningkatkan efektivitas AM dan operasional perusahaan. Identifikasi akar masalah didapatkan 23 risk event dan 24 risk, terdapat tiga strategi penanganan prioritas diantaranya: pembuatan sistem monitoring AM (PA1), peningkatan pengawasan dan penambahan posisi PTS (PA6), dan pembuatan prioritas stok sparepart (PA2). Hasil implementasi penanganan proaktif tersebut terbukti dapat menurunkan losses time pada mesin filling emulsion dengan rata-rata penurunan sebesar 492 menit dan meningkatkan capaian nilai OEE sebesar 4,52%.*

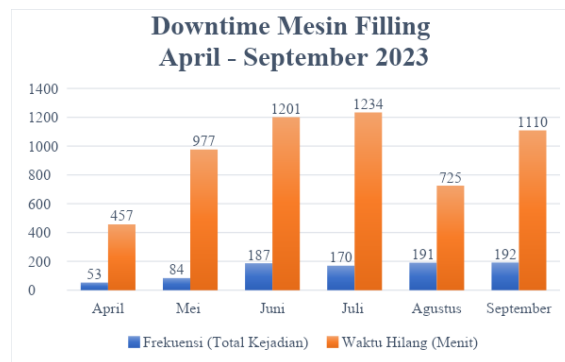
Kata Kunci: *Autonomous Maintenance, House of Risk, Downtime, Mesin Filling.*

PENDAHULUAN

Industri berskala besar dihadapkan pada persaingan yang semakin ketat, dimana setiap produsen bersaing untuk dapat menjadi pemimpin pasar (*Market leader*) untuk mencapai keuntungan yang maksimum (Onufrey & Bergek, 2021). Bagi suatu industri, menjadi pemimpin pasar merupakan salah satu indikator penting dalam memenangkan persaingan. Namun dalam mencapai tujuan tersebut produsen memiliki tuntutan untuk menghasilkan suatu produk yang berkualitas dengan biaya dan waktu yang seefisien mungkin. Salah satu faktor utama yang dapat menunjang kegiatan produksi adalah produktivitas dan efektifitas pada mesin dan fasilitas produksi (Horváth & Szabó, 2019).

Salah satu tantangan umum yang dihadapi unit produksi adalah *downtime* mesin, waktu ketika mesin tidak dalam produksi. Ada kesenjangan pengetahuan ketika menganalisis penyebab utama *downtime* perusahaan (Kandoi et al., 2023). Pada industri cat proses *filling* memiliki peran paling krusial dalam menentukan kualitas dan keamanan produk akhir (*finish goods*). Mesin *filling* memastikan konsistensi dan akurasi dalam pengisian cat, lebih jauh lagi hasil produksi atau produktivitas ditentukan oleh hasil *finish good* yang mana mesin *filling* berperan utama dalam menghasilkan produk akhir sehingga perlu dijamin ketersediaannya agar dalam prosesnya tidak mengalami hambatan dan mencegah semua risiko-risiko yang dapat berpotensi menyebabkan *downtime*.

Downtime ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan. Salah satu tantangan umum yang dihadapi unit produksi adalah *downtime* mesin, waktu ketika mesin tidak dalam produksi. Ada kesenjangan pengetahuan ketika menganalisis penyebab utama *downtime* perusahaan (Kandoi et al., 2023). Hasil pengukuran *downtime* mesin *filling* pada departemen produksi di salah satu plant ditunjukkan pada gambar 1.

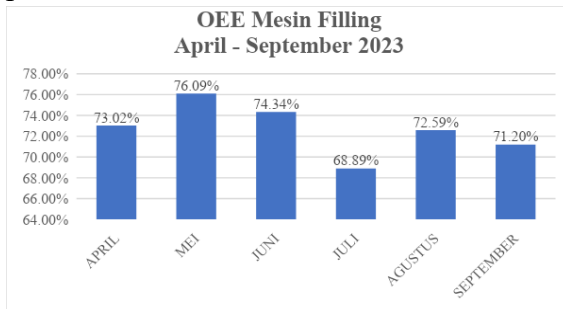


Gambar 1.
Frekuensi *downtime* dan *Losses time* Mesin *Filling Emulsion*

Hasil yang diperoleh dari 12 mesin *filling emulsion* dari 3 jenis kemasan yang terdiri dari 2 mesin 1 Kg, 7 mesin gallon, dan 3 mesin *pile*. menunjukkan bahwa terdapat frekuensi *downtime* yang relatif tinggi sehingga menyebabkan waktu hilang (*losses time*) pada proses cukup signifikan, rata-rata frekuensi *downtime* pada Bulan April hingga September menunjukkan frekuensi sebanyak 146 kali dan rata-rata waktu hilang sebesar 951 menit per bulan.

Hasil *downtime* mesin *filling* tersebut berbanding lurus dengan perolehan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

OEE merupakan salah satu KPI produksi pada industri cat, OEE merupakan produk dari *six big losses* pada mesin/peralatan. OEE juga merupakan ukuran menyeluruh yang diidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dan kinerja secara teori. OEE dipengaruhi oleh ketersediaan mesin, performa mesin dan kualitas.



Gambar 2.
OEE Mesin Filling Emulsion

Pada gambar 2 tersebut menunjukkan bahwa rata-rata capaian OEE dari bulan April – September 2023 sebesar 72,69%. Hal tersebut berbanding lurus dengan frekuensi *downtime* yang terjadi. Semakin banyak kejadian *downtime* semakin rendah nilai OEE yang dihasilkan. Sebuah Analisa sangatlah dibutuhkan untuk membuat kegiatan manajemen perawatan menjadi lebih baik. Yang mana nantinya dapat digunakan sebagai dasar perlakuan terhadap gejala-gejala dari kerusakan, serta diharapkan mampu mengantisipasi gejala-gejala dan menjamin kualitas produk, serta kemampuan ketersediaan mesin tersebut, upaya dalam menunjang hal tersebut adalah dengan penerapan TPM.

TPM (*Total Productive Maintenance*) adalah pendekatan yang dirancang untuk memaksimalkan efektivitas peralatan sepanjang siklus hidupnya dengan

melibatkan semua karyawan, mulai dari manajemen hingga rantai produksi (Rathi et al., 2021). TPM terstruktur dalam delapan pilar (Rathi et al., 2021). Jumlah pilar TPM dapat bervariasi, meskipun pilar (i), (ii), (iii), dan (v) sering disebut sebagai pilar inti. Namun, penting untuk mencatat bahwa 5S atau *Autonomous Maintenance* (AM) juga memainkan peran kunci dalam implementasi TPM secara keseluruhan (Min et al., 2011).

Dalam penerapannya AM memang menjadi pilar utama dalam TPM untuk meningkatkan efektivitas dan meminimalkan *downtime* pada peralatan produksi. Namun, penerapannya di lapangan masih menemui kendala, salah satunya adalah ketidakhadiran penerapan manajemen risiko yang memadai. Hal ini menyebabkan AM belum mencapai potensinya secara maksimal dikarenakan kurangnya identifikasi mitigasi risiko, ketidakjelasan tanggung jawab, dan ketiadaan budaya pencegahan. Menurut ISO:31000 tahun 2018 manajemen risiko memiliki prinsip-prinsip yaitu memfasilitasi perbaikan terus menerus (*Continous Improvement*) dari organisasi. Organisasi harus mengembangkan dan mengimplementasikan strategi untuk meningkatkan kematangan manajemen risiko bersamaan dengan semua aspek lain dari organisasi mereka (Vorst Dkk, 2018).

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan analisis risiko pada mesin *filling emulsion* untuk diketahui bentuk perbaikannya. Risiko yang ditimbulkan akibat segala proses aktivitas

Fauzan. Santoso

bisnis. dapat berdampak baik atau sebaliknya, mengganggu proses bisnis hingga kerugian yang didapat. Penting untuk mengetahui risiko yang terjadi guna melihat peluang untuk pengambilan keputusan karena berdampak pada aktivitas yang akan dilakukan selanjutnya. Sehingga, dapat diberikan rekomendasi atas perbaikan untuk pengukuran sistem kerja sebelumnya. Identifikasi risiko dilakukan melalui metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Kemudian, dengan pendekatan *House of Risk* (HOR) dapat dilakukan analisis terhadap potensi risiko pada perusahaan saat melakukan produksi dan melihat tingkat probabilitas risiko serta dampak yang terjadi. Sehingga dapat mengurangi probabilitas munculnya risiko yang berdampak negatif serta memberikan usulan tindakan pencegahan dari agen risiko. Melihat pada dampak risiko serta pemberian rekomendasi untuk mengurangi dampak dari probabilitas penyebab kegagalan yang terjadi. Akan dapat mengurangi probabilitas munculnya risiko yang berdampak negatif serta memberikan usulan tindakan pencegahan dari agen risiko.

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah seperangkat prosedur dan metode untuk mengidentifikasi, mengukur, memantau, dan mengendalikan risiko yang timbul dari

suatu perusahaan atau kegiatan usaha (Nursyamsiyah, 2009).

Salah satu tujuan manajemen risiko adalah untuk meningkatkan kinerja suatu organisasi/Perusahaan (Pratiwi & Kurniawan, 2018).

Dengan semakin kompleksnya lingkungan eksternal dan perubahan lain yang mungkin mempengaruhi aktivitas bisnis, manajemen risiko menjadi diperlukan (Hapsari, 2018).

Manajemen risiko dimulai dengan pengakuan manajemen bahwa risiko pasti ada dalam perusahaan. Penerapan manajemen risiko yang baik memerlukan kepastian bahwa suatu organisasi dapat mengatasi risiko yang mempengaruhinya secara memadai (Lestari, 2013).

Risiko adalah bahaya, hasil, atau hasil yang mungkin terjadi sebagai akibat dari suatu proses yang sedang berlangsung atau peristiwa di masa depan (hanafi, 2006). Oleh karena itu, manajemen harus melakukan penelitian dan analisis risiko untuk mengidentifikasi, mengukur, dan mengelola kegagalan dan kejadian risiko.

Menurut Darmawi (2016), penilaian risiko merupakan upaya untuk menemukan, menganalisis, dan mengendalikan risiko dalam setiap kegiatan industri dengan tujuan untuk mencapai efektivitas dan efisiensi yang lebih besar.

House of Risk (HOR)

HOR adalah metode analisis risiko yang dapat direproduksi. Aplikasi ini menggunakan prinsip FMEA (*Failure Modes and Failure Analysis*) untuk

Fauzan. Santoso

mengukur risiko secara kuantitatif dan menggabungkannya dengan model *House of Quality* (HOQ) untuk memprioritaskan faktor risiko yang perlu diprioritaskan terlebih dahulu kemudian memilih tindakan yang paling efektif. Potensi Risiko Agen Risiko. Model HOR didasarkan pada fokus preventif dalam manajemen risiko, yaitu mengurangi kemungkinan terjadinya suatu faktor risiko. Oleh karena itu, langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi kejadian risiko dan faktor risiko. Biasanya, agen dapat memicu beberapa peristiwa risiko. Berdasarkan metodologi FMEA, digunakanlah *Risk Priority Number* (RPN) sebagai penilaian risiko yang terdiri dari tiga elemen: probabilitas terjadinya, tingkat keparahan dampak yang terjadi, dan deteksi.

Metode HOR hanya memberikan probabilitas pada faktor risiko dan tingkat keparahan kejadian risiko. Karena suatu faktor risiko dapat menyebabkan beberapa kejadian risiko, maka potensi risiko keseluruhan dari suatu faktor risiko perlu diukur (Pujawan & Geraldin, 2009).

Menyesuaikan model *House of Quality* (HOQ) untuk menentukan faktor risiko mana yang harus diprioritaskan sebagai tindakan pencegahan. Setiap agen risiko, skor diberikan berdasarkan nilai ARPj untuk masing-masing agen risiko j. Oleh karena itu, jika agen risiko berjumlah banyak, maka tindakan dapat dilakukan terlebih dahulu memilih agen yang paling mungkin memicu kejadian risiko. Kedua model penyebaran ini disebut House of Risk

(HOR) dan merupakan modifikasi dari model HOQ (Pujawan & Geraldin, 2009).

Autonomous Maintenance (AM)

Autonomous maintenance (AM) merupakan pilar TPM sebagai konsep kegiatan pemeliharaan yang melibatkan operator dalam merawat mesin.

Tujuan dari AM adalah untuk memperluas pengetahuan operator untuk mendeteksi gejala dan kondisi abnormal pada peralatan yang dioperasikan, meningkatkan efisiensi area kerja, meningkatkan sensitivitas operator, serta mengurangi pemborosan dan kerugian, untuk memastikan peralatan berfungsi dengan baik pada setiap tahapan proses produksi, perbaikan dilakukan jika terdapat kondisi abnormal (Achmad, dkk. 2019).

AM adalah pengendalian pekerja produksi dengan melakukan pembersihan, pelumasan, inspeksi secara berkala, melakukan perbaikan yang mungkin dilakukan, mendeteksi anomali, dan memeriksa keakuratan mesin untuk mencegah kerusakan mesin dan penghentian proses. Langkah-langkah untuk melakukan perawatan mandiri adalah pembersihan awal dan deteksi potensi anomali, penghilangan sumber kontaminasi dan area yang sulit dijangkau, penetapan standar dan pembersihan, pelumasan, melakukan inspeksi dan perbaikan, inspeksi peralatan umum, proses Inspeksi, sukarela standardisasi, dll.

Pemeliharaan otonom dapat digunakan untuk memvisualisasikan pengendalian nilai ketersediaan peralatan

Fauzan. Santoso

dan dapat ditingkatkan dengan merencanakan rencana pemeliharaan terpadu dan melakukan kegiatan pemeliharaan preventif (Achmad, dkk. 2019).

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Kinerja mesin dapat dihitung dengan menghitung nilai keseluruhan peralatan efisiensi, OEE yang merupakan ukuran keseluruhan kinerja yang berkaitan dengan produktivitas proses dan ketersediaan kualitas. Pengukuran OEE menunjukkan seberapa baik perusahaan memanfaatkan sumber daya seperti peralatan, tenaga kerja, dan keterampilan untuk memuaskan konsumen sehubungan dengan pengiriman yang memenuhi spesifikasi kualitas konsumen.

Menurut AlGhofari et al., Ljungberg (1998), Nakajima (1989), (2012), *Total Productive Maintenance* (TPM) didasarkan pada tiga konsep. Ini adalah memaksimalkan penggunaan peralatan secara efektif, AM oleh operator, dan kelompok aktivitas kecil. Dalam konteks ini, OEE dapat dianggap sebagai proses yang menggabungkan manajemen operasi dan pemeliharaan serta sumber daya.

METODE RISET

Data primer yang digunakan diambil melalui web Perusahaan berupa data mesin *filling* yang meliputi nilai *downtime* dan

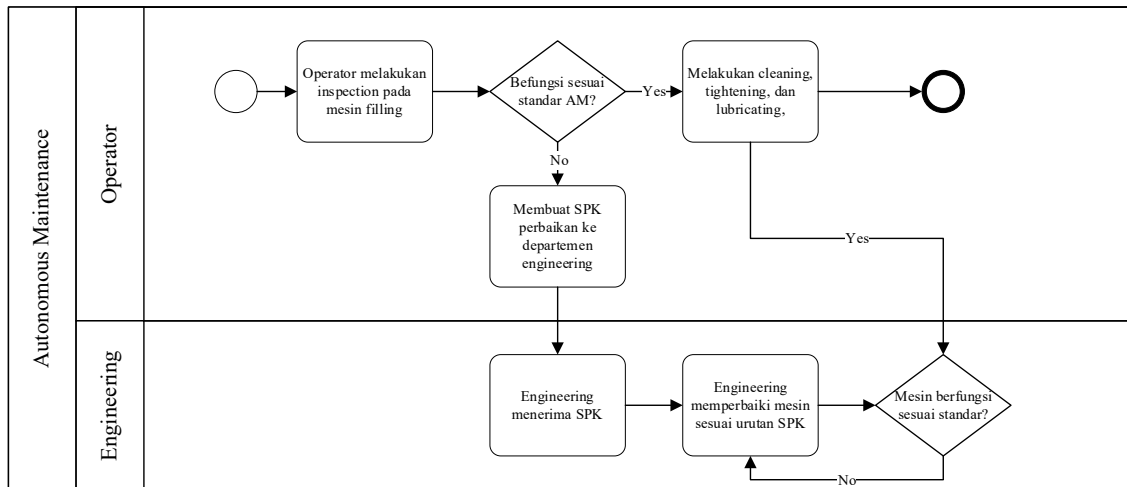
losses, kemudian dilakukan wawancara dan FGD dengan posisi terkait untuk mengetahui tingkat risiko yang dapat terjadi. Data sekunder yang digunakan didapatkan melalui studi Pustaka berupa jurnal penelitian dan buku.

Penelitian ini terdiri dari 5 tahapan yaitu, tahap identifikasi awal, tahap penyusunan alur proses, tahap analisis data, tahap pemilihan strategi penanganan, tahap penyusunan kerangka sistem *monitoring* dan evaluasi, serta kesimpulan dan saran. Output penelitian berupa strategi penanganan risiko yang efektif diharapkan dapat memberikan dampak penurunan frekuensi downtime dan peningkatan KPI produksi yaitu nilai OEE mesin *filling emulsion* sebagai validasi bahwa strategi yang diterapkan tepat sasaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Akar Masalah

Pengidentifikasian akar masalah dilakukan pada proses bisnis yang ditunjukkan pada gambar 3. Bertujuan untuk mengetahui *risk event* dan *risk agent* yang akan digunakan sebagai data penunjang dalam menentukan strategi penanganan masalah yang efektif dengan pendekatan HOR.



Gambar 3. Bisnis Proses *Autonomous Maintenance* (AM)

House of Risk (HOR) Fase 1

Penilaian *severity*/dampak risiko hasil FGD yang ditunjukkan tabel 1. sebagian besar risiko yang teridentifikasi berkaitan dengan aspek teknis dari sistem AM, seperti kondisi mesin, peralatan, dan ketersediaan suku cadang. Ini menunjukkan bahwa aspek teknis memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap keberhasilan pelaksanaan AM. Meskipun tidak sedominan risiko teknis, risiko yang berkaitan dengan sumber daya manusia seperti kompetensi operator, motivasi, dan kerjasama tim juga memiliki nilai *severity* yang cukup tinggi. Menunjukkan bahwa

faktor manusia juga berperan penting dalam keberhasilan AM. Risiko yang berkaitan dengan manajemen seperti pengawasan, koordinasi, dan komunikasi juga perlu diperhatikan. Meskipun nilai *severity* nya tidak setinggi risiko teknis dan sumber daya manusia, namun risiko ini dapat menghambat efektivitas pelaksanaan AM jika tidak dikelola dengan baik. Secara umum, nilai *severity* yang diberikan pada setiap risiko event relatif konsisten. Ini menunjukkan bahwa penilaian risiko telah dilakukan secara objektif dan sistematis.

Tabel 1. Identifikasi Kejadian Risiko (*Risk Event*)

Major Processes	Sub Proses	Risk Event	Code	Severity
Perawatan dan Pemeliharaan Mesin	Pemeriksaan Kondisi Mesin	Kurangnya monitoring kondisi mesin	E1	7
	Penggantian part berkala	Tidak adanya penggantian part berkala	E2	6
	Perbaikan Mesin	Perawatan bersifat korektif	E3	5
	Durasi Perbaikan Mesin	Proses perbaikan memakan waktu lama	E4	7

Fauzan. Santoso

Major Processes	Sub Proses	Risk Event	Code	Severity
Operasi Mesin	Peralatan AM tidak lengkap	Peralatan AM tidak lengkap dan tidak memadai untuk melakukan perbaikan mesin.	E5	6
	Tidak adanya waktu khusus perawatan	Tidak ada waktu khusus yang dialokasikan untuk perawatan mesin.	E6	5
	Ketersediaan Suku Cadang	Ketersediaan sparepart minim	E7	7
	Penjadwalan AM belum lengkap	Penjadwalan AM belum lengkap dan tidak terstruktur.	E8	6
	Keterampilan Operator	Operator tidak memiliki pengetahuan AM	E9	5
	Pengalaman personel kurang	Personel tidak memiliki pengalaman yang cukup dalam mengoperasikan mesin.	E10	7
	Kompetensi personel kurang	Kompetensi personel tidak sesuai dengan kebutuhan pekerjaan.	E11	6
	Usia karyawan sudah lanjut	Usia karyawan sudah lanjut dan kemampuannya menurun.	E12	5
	Motivasi/keinginan karyawan kurang	Motivasi dan keinginan karyawan untuk bekerja kurang.	E13	7
	Dukungan Teknis	Tidak memiliki Production Technical Support	E14	6
	Kondisi kinerja mesin	Peningkatan downtime	E15	5
	Kinerja dalam menghasilkan good output	Penurunan kualitas produk/defect meningkat (Quality/Yield)	E16	7
	Kemandirian Perawatan	Ketergantungan pada departemen engineering	E17	6
	Deteriorasi alat	Penurunan umur pakai peralatan	E18	5
	Deteriorasi mesin	Menurunnya OEE	E19	7
	Pengawasan dan Koordinasi	Pengawasan dari atasan kurang	E20	6
Manajemen	Pengawasan dan Koordinasi	Komunikasi antar departemen kurang	E21	5
	Kedisiplinan dan Kerjasama Tim	Kedisiplinan karyawan kurang	E22	7
	Kedisiplinan dan Kerjasama Tim	Kerjasama tim antar karyawan kurang	E23	6

Sumber : FGD dengan aktor proses bisnis

Tabel 2. Identifikasi Penyebab Risiko (*Risk Agent*)

Major Processes	Sub Proses	Risk Agent	Code	Occurrence
Perawatan dan Pemeliharaan Mesin	Pemeriksaan Kondisi Mesin	Tidak ada jadwal penggantian part	A1	10
		Kurangnya personel untuk melakukan monitoring	A2	3
	Penggantian part berkala	Tidak ada alat monitoring AM	A3	10
		Kurangnya stok sparepart	A4	10
	Perbaikan Mesin	Kurangnya komunikasi antar departemen	A5	0

Fauzan. Santoso

Major Processes	Sub Proses	Risk Agent	Code	Occurrence
Operasi Mesin	Durasi Perbaikan Mesin	Kurangnya pelatihan untuk personel	A6	3
	Peralatan AM tidak lengkap	Kurangnya peralatan untuk perbaikan	A7	5
	Tidak adanya waktu khusus perawatan	Kurangnya keahlian personel	A8	5
	Ketersediaan Suku Cadang	Kurangnya perencanaan pengadaan peralatan	A9	5
		Kurangnya sumber daya manusia	A10	10
		Kurangnya perencanaan pengadaan sparepart	A11	7
	Penjadwalan AM belum lengkap	Kurangnya inventory management	A12	5
	Keterampilan Operator	Kurangnya penjadwalan AM	A13	5
		Kurangnya materi pelatihan kesulitan untuk mengikuti tuntutan pekerjaan mereka	A14	7
	Usia karyawan sudah lanjut	karena keterbatasan fisik	A15	5
	Motivasi/keinginan karyawan kurang	Kesulitan mengikuti perkembangan industri/program TPM	A16	3
	Kemandirian Perawatan	Kurangnya kontrol kualitas	A17	5
		Kehilangan availability mesin karena downtime.	A18	5
	Deteriorasi alat	Penurunan performa mesin	A19	5
	Deteriorasi mesin	karena kerusakan atau masalah teknis.		
	Pengawasan dan Koordinasi	Penurunan kualitas produk karena kerusakan atau masalah teknis pada mesin.	A20	3
	Pengawasan dan Koordinasi	Kurangnya waktu untuk pengawasan	A21	5
		Kurangnya rapat antar departemen	A22	3
Manajemen	Kedisiplinan dan Kerjasama Tim	Kurangnya sosialisasi sistem	A23	3
		Kurangnya kegiatan team building	A24	3

Sumber : FGD dengan aktor proses bisnis

Analisis mendalam terhadap tabel 2. *occurance* dan akar masalah permasalahan hasil survey dari pengamatan lapangan yang dilakukan mengungkap sejumlah permasalahan krusial yang berpotensi menghambat kinerja produksi. Kurangnya kompetensi tenaga kerja, baik dalam hal pengetahuan teknis maupun keterampilan operasional, menjadi salah satu faktor

utama. Keterbatasan peralatan dan suku cadang juga turut memperparah situasi, menyebabkan keterlambatan dalam perbaikan dan meningkatkan risiko kerusakan yang lebih parah. Selain itu, lemahnya prosedur kerja yang terstandarisasi serta kurangnya koordinasi antar departemen semakin memperburuk kondisi. Interkoneksi antara berbagai risiko ini menciptakan efek domino yang dapat mengganggu kelancaran proses produksi.

Fauzan. Santoso

Nilai hubungan kejadian risiko (*risk event*) dengan penyebab risiko (*risk agent*) diketahui untuk menggambarkan hubungan yang terjadi di antara keduanya. Penilaian hubungan ini dilakukan menggunakan skala 0, 1, 3, dan 9 dari yang tidak ada hubungan, hubungan lemah, hubungan sedang, hingga hubungan kuat. Penilaian hubungan

kejadian risiko dengan penyebab risiko dilakukan oleh bagian produksi dan *maintenance*. Tabel perhitungan nilai korelasi kejadian risiko dengan agen risiko serta tingkat *occurance* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Korelasi Kejadian Risiko dan Agen Risiko

Risk Event	Risk Agent				Si
	A1	A2	A3	A..	
E1	R11	R12	R13	...	S1
E2	R21	R22	R23	...	S2
E3	R31	R32	R33	...	S3
E..	R..	S4
ARPj	ARP1	ARP2	ARP3	ARP..	
Rank	P...	P...	P...	P...	

Keterangan:

E1, E2, ..., E_x : *Risk Event*

A1, A2, ..., A_x : *Risk Agent*

R11, R12, ..., R_{xy} : Hubungan antara *risk event* dengan *risk agent*

S1, S2, ..., S_x : *Severity*

O1, O2, ..., O_x : *Occurance*

ARPj : *Aggregate Risk Potential*

P1, P2, ..., P_x : Prioritas agen risiko berdasarkan nilai ARPj

Rumus:

$$ARP_j = O_x \sum S_x R_{xy} \dots\dots\dots (1)$$

House of Risk (HOR) Fase 2

Nilai *Aggregate Risk Potentials* (ARP) sebagai pertimbangan dalam menentukan prioritas penanganan setiap risiko yang

selanjutnya akan menjadi input nilai pada HOR fase-2. Nilai ARP yang telah diketahui kemudian akan menjadi prioritas dari nilai skor terbesar ke skor terkecil. Nilai ARP dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Urutan Prioritas *Aggregate Risk Potential* (ARP)

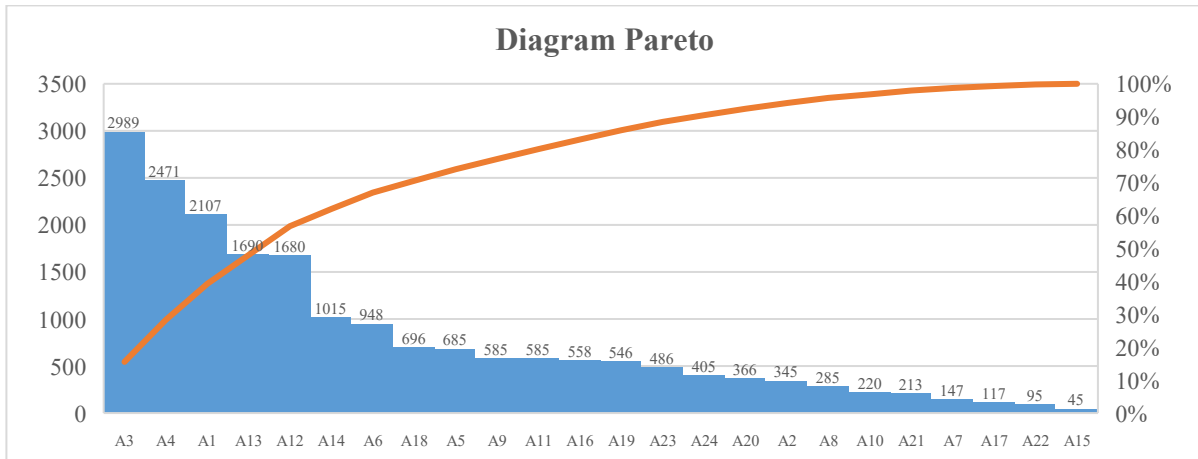
Rank	Kode	Penyebab Risiko (Risk Agent)	ARP
1	A3	Tidak ada alat monitoring AM	2989
2	A4	Kurangnya stok sparepart	2471
3	A1	Tidak ada jadwal penggantian part	2107
4	A13	Kurangnya penjadwalan AM	1690
5	A12	Kurangnya inventory management	1680
6	A14	Kurangnya materi pelatihan	1015
7	A6	Kurangnya pelatihan untuk personel	948
8	A18	Kehilangan availability mesin karena downtime.	696
9	A5	Kurangnya komunikasi antar departemen	685
10	A9	Kurangnya perencanaan pengadaan peralatan	585
11	A11	Kurangnya perencanaan pengadaan sparepart	585
12	A16	Kesulitan mengikuti perkembangan industri/program TPM	558
13	A19	Penurunan performa mesin karena kerusakan atau masalah teknis.	546
14	A23	Kurangnya sosialisasi sistem	486
15	A24	Kurangnya kegiatan team building	405
16	A20	Penurunan kualitas produk karena kerusakan atau masalah teknis pada mesin.	366
17	A2	Kurangnya personel untuk melakukan monitoring	345
18	A8	Kurangnya keahlian personel	285
19	A10	Kurangnya sumber daya manusia	220
20	A21	Kurangnya waktu untuk pengawasan	213
21	A7	Kurangnya peralatan untuk perbaikan	147
22	A17	Kurangnya kontrol kualitas	117
23	A22	Kurangnya rapat antar departemen	95
24	A15	kesulitan untuk mengikuti tuntutan pekerjaan mereka karena keterbatasan fisik	45

Sumber : FGD dengan aktor proses bisnis

Diagram Pareto

Diagram pareto bertujuan untuk menentukan urutan jumlah kejadian yang paling dominan muncul hingga yang

paling sedikit muncul sehingga dapat menentukan dan identifikasi prioritas yang akan diselesaikan. Diagram tersebut dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram Pareto ARP Agen Risiko

Identifikasi Aksi Mitigasi yang Relevan (PAK)

Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi aksi mitigasi yang sesuai atau relevan terhadap penyebab risiko yang muncul, khususnya pada agen risiko

yang menjadi prioritas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui strategi penanganan apa saja yang bisa diterapkan untuk mengatasi agen risiko tersebut. Identifikasi aksi mitigasi yang relevan ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Aksi Mitigasi

No	Aksi Mitigasi	Kode Mitigasi (PA)
1.	Pembuatan sistem monitoring AM	PA1
2.	Pembuatan prioritas stok sparepart	PA2
3.	Pembuatan Jadwal penggantian part	PA3
4.	Pelatihan karyawan mengenai basic AM	PA4
5.	Meningkatkan komunikasi dengan departemen engineering	PA5
6.	Peningkatan pengawasan dan penambahan posisi PTS	PA6

Perhitungan Total Efektivitas (TEK)

Perhitungan TEK dilakukan dengan cara mengalikan nilai korelasi penyebab

risiko terhadap aksi mitigasi dengan nilai ARP. Hasil perhitungan TEK dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Total Efektifitas (TEk)

Risk Agent	Preventive Action (PAk)						ARP
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	
A3	9	3	6			6	2989
A4	6	9	3	1	6	6	2471
A1	6	6	6		6	6	2107
TeK	54369	43848	37989	2471	27468	45402	

Ranking Total Efektivitas Penerapan (ETD)

Selanjutnya, dilakukan pengurutan terhadap nilai total efektivitas terhadap kesulitan penerapan (ETD) untuk

menunjukkan urutan penanganan proaktif atau strategi mitigasi yang dianggap paling efektif dalam mengatasi risiko di perusahaan. Hasil *ranking* dapat dilihat pada tabel 7.

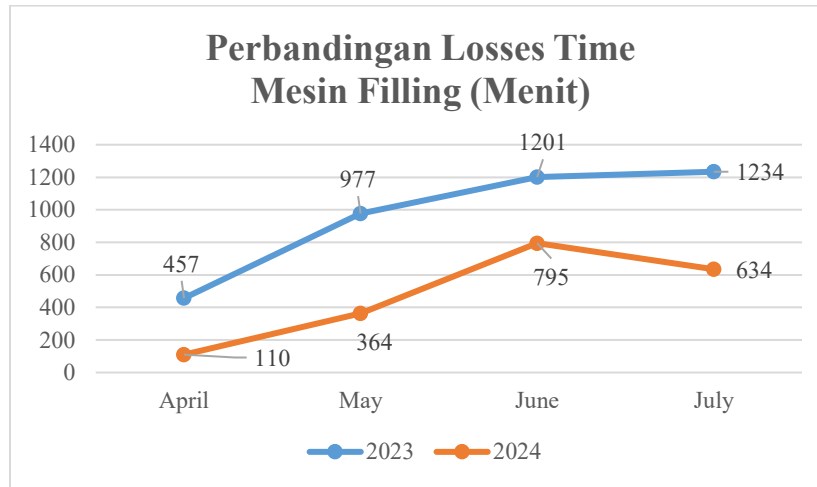
Tabel 7. Urutan Total Efektifitas Penerapan (ETD)

No	Penanganan Proaktif	Code	Dk	ETD
1	Pembuatan sistem monitoring AM	PA1	4	13592
2	Peningkatan pengawasan dan penambahan posisi PTS dengan redesain proses bisnis	PA6	4	11350
3	Pembuatan prioritas stok sparepart	PA2	4	10962

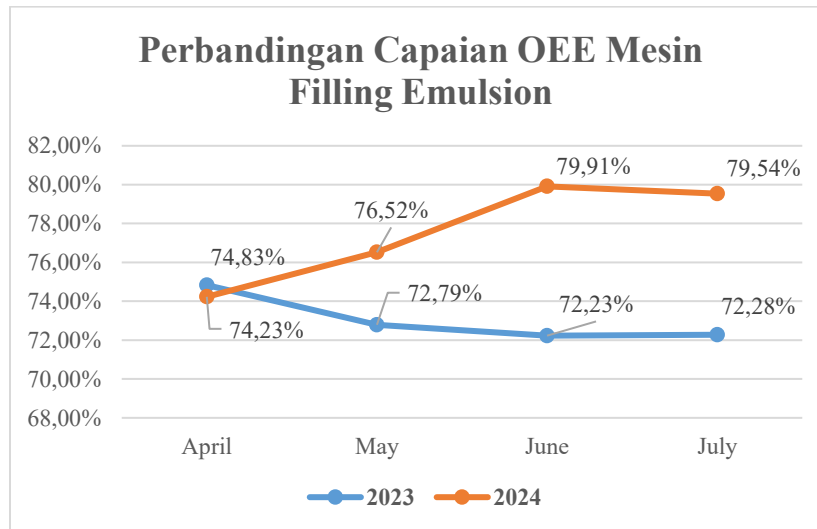
Implementasi Penanganan Proaktif terhadap *Losses Time* dan Pencapaian OEE Mesin *Filling Emulsion*

Grafik perbandingan *losses time* dan OEE mesin *filling emulsion* tahun 2023 dan 2024 memberikan gambaran yang menarik mengenai kinerja mesin. Grafik *losses time* (Gambar 5) menunjukkan fluktuasi waktu henti mesin, dengan peningkatan yang signifikan pada bulan Juni 2023 dan sedikit penurunan pada tahun 2024. Sementara itu, grafik OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pada gambar 6 mencerminkan efisiensi keseluruhan mesin, yang cenderung stabil namun dengan sedikit penurunan pada beberapa bulan. Keduanya saling terkait:

peningkatan *losses time* umumnya akan berdampak negatif pada nilai OEE. Namun, menariknya, pada tahun 2024, meskipun terjadi penurunan *losses time*, nilai OEE juga cenderung stabil. Hal ini dapat dikaitkan dengan implementasi program *Autonomous Maintenance* (AM) yang lebih efektif. Melalui AM, tim produksi telah berhasil mengidentifikasi akar penyebab masalah, melakukan perbaikan secara berkala, dan melibatkan operator dalam menjaga kondisi mesin. Dengan demikian, tidak hanya waktu henti yang berkurang, tetapi juga efisiensi dalam aspek lain seperti kecepatan produksi dan kualitas produk meningkat.



Gambar 5. Perbandingan *Losses Time* Mesin *Filling Emulsion*



Gambar 6. Perbandingan Capaian OEE Mesin *Filling Emulsion*

Peran Manajemen Risiko dalam Peningkatan Kinerja Operasional Perusahaan

Berdasarkan lanskap industri cat yang semakin kompetitif, perusahaan dituntut untuk terus meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional. Salah satu aspek krusial dalam mencapai tujuan tersebut adalah optimalisasi kinerja mesin.

pentingnya manajemen risiko dalam menjaga kelancaran proses *filling* dengan mengadopsi pendekatan *House of Risk* (HOR), peneliti berhasil mengidentifikasi sejumlah risiko yang dapat mengganggu operasional mesin *filling*. Melalui implementasi strategi penanganan risiko yang proaktif, seperti pengembangan sistem *monitoring* dan peningkatan pengawasan, perusahaan berhasil

mengurangi waktu henti mesin secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa manajemen risiko yang efektif tidak hanya penting untuk mencegah kerugian finansial, tetapi juga untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk.

Kajian ini memberikan kontribusi yang signifikan bagi dunia industri, khususnya dalam konteks penerapan prinsip-prinsip TPM. Dengan fokus pada AM membuktikan bahwa melalui pendekatan yang sistematis dan berbasis data, perusahaan dapat mengoptimalkan kinerja asetnya. Selain itu, pentingnya peran manusia dalam menjaga kelancaran operasional menunjukkan bahwa keterlibatan karyawan dalam proses pengawasan dan pemeliharaan sangat krusial. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi perusahaan lain dalam industri manufaktur untuk meningkatkan keandalan peralatan dan pada akhirnya meningkatkan daya saing Perusahaan dan membantu dalam pencapaian KPI Perusahaan.

KESIMPULAN

Identifikasi akar masalah didapatkan 23 *risk event* dan 24 *risk agent* berdasarkan FGD yang dilakukan oleh aktor yang terlibat dalam sistem. Analisis pada HOR fase-1 didapatkan 11 akar masalah kritikal yang harus ditindaklanjuti untuk diprioritaskan yang mana berdasarkan diagram pareto dan 13% agen risiko yang diambil dapat mewakili 80% agen risiko lainnya. Terdapat tiga prioritas utama yaitu: tidak terdapat alat monitoring (A3), kurangnya stok *sparepart* (A4), dan tidak

ada jadwal penggantian part (A1). Analisis pada HOR fase 2 melalui pemetaan strategi, derajat kesulitan (DK), dan keefektifan. Didapatkan bahwa terdapat tiga strategi penanganan prioritas diantaranya: pembuatan sistem *monitoring* AM (PA1), peningkatan pengawasan dan penambahan posisi PTS (PA6), dan pembuatan prioritas stok *sparepart* (PA2).

Hasil implementasi penanganan proaktif tersebut terbukti dapat menurunkan *losses time* pada mesin *filling emulsion* dengan rata-rata penurunan sebesar 492 menit dan meningkatkan capaian KPI nilai OEE sebesar 4,52%.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. and Saroso, D.S. (2019) 'Peningkatan nilai OEE pada mesin printing kaca film menggunakan metode FMEA dan TPM', *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 11(2), p. 131. Available at: <https://doi.org/10.22441/oe.v11.2.2019.022>.
- Alghofari, A. k., Anis, M., & As'Ari, A. (2012). Upaya Peningkatan Performansi Mesin Pada Industri Manufaktur. *Spektrum Industri*, 10(2), 146–154.
- Darmawi, Herman. 2016. Manajemen Risiko (Edisi 2). *Jakarta: Bumi Aksara*.
- Onufrey, K. and Bergek, A. (2021) 'Transformation in a mature industry: The role of business and innovation strategies', *Technovation*, 105(June 2020), p. 102190. Available at:

- <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102190>.
- Hanafi, Mamduh. 2009, Manajemen Risiko, UPP STIM YKPN, Yogyakarta.
- Hapsari, A. A. (2018). Pengaruh Tata Kelola Perusahaan Terhadap Manajemen Risiko Pada Perbankan Indonesia. *Jurnal Muara Ilmu Ekonomi Dan Bisnis*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.24912/jmieb.v1i2.936>.
- Horváth, D. and Szabó, R.Z. (2019) 'Driving forces and barriers of Industry 4.0: Do multinational and small and medium-sized companies have equal opportunities?', *Technological Forecasting and Social Change*, 146(October 2018), pp. 119–132. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.021>.
- Kandoi, A., Makwana, J. and Student, U. (2023) 'Optimizing Production Efficiency: A Case Study on Machine Downtime Analysis and Implementation of Quality Control Tools and Action Plans', *International Journal for Research in Engineering Application & Management (IJREAM)*, 08(11), pp. 2454–9150. Available at: <https://doi.org/10.35291/2454-9150.2023.0031>.
- Lestari, R. (2013). Pengaruh Manajemen Risiko Terhadap Kinerja Organisasi. *Riset Akuntansi Dan Bisnis*, 13(2), 133–151. <http://hdl.handle.net/123456789/9307>.
- Min, C. S., Ahmad, R., Kamaruddin, S., & Azid, I. A. (2011). Development of autonomous maintenance implementation framework for semiconductor industries. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 9(3), 268–297. <https://doi.org/10.1504/IJISE.2011.043139>.
- Nursyamsiyah. (2009). Peran Manajemen Risiko dalam Pembiayaan Muabahah.
- Pratiwi, D., & Kurniawan, B. (2018). Pengaruh Penerapan Manajemen Risiko Terhadap Kinerja Keuangan Industri Perbankan. *Jurnal Akuntansi Bisnis*, 10(1), 73–94. <https://doi.org/10.30813/jab.v10i1.988>.
- Pujawan, I. N., & Geraldin, L. H. (2009). House of risk: A model for proactive supply chain risk management. *Business Process Management Journal*, 15(6), 953–967. <https://doi.org/10.1108/14637150911003801>.
- Rathi, R. et al. (2021) 'Identification of total productive maintenance barriers in Indian manufacturing industries', *Materials Today: Proceedings*, 50, pp. 736–742. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.222>.
- Vorst, Charles R., Priyarsono, D. S., Budiman, Arief, 2018, Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000, *Jakarta: Badan Standardisasi Nasional (BSN)*.