

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menghadapi persaingan industri manufaktur yang semakin ketat, perusahaan dituntut untuk mampu menghasilkan produk dengan kualitas yang konsisten, biaya produksi yang efisien, serta tingkat produktivitas yang tinggi. Industri pangan, khususnya produk cair seperti kecap, memiliki karakteristik proses produksi yang menuntut ketepatan volume, kerapatan kemasan, dan keandalan mesin pengemas. Berdasarkan perspektif rekayasa pangan, kemasan berfungsi sebagai sistem proteksi yang menjaga keamanan, mutu, dan integritas produk selama penyimpanan, distribusi, dan konsumsi. Kemasan melindungi produk dari kontaminasi, kerusakan mekanis, serta pengaruh lingkungan yang dapat menurunkan kualitas pangan. Oleh karena itu, keberhasilan proses pengemasan menjadi faktor penting dalam mempertahankan mutu dan keamanan produk hingga diterima oleh konsumen (Nasrin, 2024).

Sejalan dengan meningkatnya tuntutan produksi, berbagai permasalahan kerap muncul, seperti gangguan operasional yang berulang, malfungsi mesin, dan ketidakstabilan kinerja. Kondisi tersebut tidak hanya menurunkan kapasitas produksi, tetapi juga meningkatkan biaya operasional serta berpotensi menimbulkan kerugian (Siera, 2024). Dampaknya terlihat pada penurunan output efektif, peningkatan jumlah produk cacat, serta terjadinya pemborosan waktu dan sumber daya. Apabila tidak dianalisis dan ditangani secara sistematis, permasalahan ini dapat menurunkan efisiensi mesin dibawah standar *world class* 85% dan memperbesar biaya operasional perusahaan PT. XYZ.

Untuk mengetahui sejauh mana tingkat kinerja mesin tersebut, diperlukan suatu metode pengukuran yang mampu menggambarkan efektivitas mesin secara menyeluruh. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan salah satu indikator yang banyak digunakan dalam industri manufaktur untuk mengukur kinerja mesin (Hajdu, 2023). *OEE* menyediakan kerangka kuantitatif yang menyeluruh dengan mengacu pada tiga indikator utama yaitu *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate* (Bestafirli et al., 2025). Melalui pengukuran

OEE, perusahaan dapat mengetahui tingkat pemanfaatan mesin serta mengidentifikasi besarnya kerugian produksi yang disebabkan oleh waktu henti, kecepatan produksi yang rendah, dan produk cacat. Namun demikian, *OEE* hanya berfungsi sebagai alat ukur kinerja dan belum mampu menjelaskan secara detail penyebab utama terjadinya permasalahan.

Oleh karena itu, diperlukan metode analisis lanjutan yang dapat mengidentifikasi sumber penyebab kegagalan secara lebih mendalam dan terstruktur. *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai mode kegagalan dalam suatu proses, menganalisis dampak yang ditimbulkan, serta menentukan tingkat risiko kegagalan melalui perhitungan *Risk Priority Number (RPN)*. *FMEA* memungkinkan penelusuran hingga penyebab utama permasalahan melalui evaluasi tingkat *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Penerapan *FMEA* pada mesin pengolahan pangan, termasuk mesin *filling* pada kecap *pouch* umumnya menitikberatkan pada pendokumentasian serta identifikasi mode kegagalan yang dilakukan secara terpisah dari analisis kinerja operasional (Dwi et al., 2022), (Singh, 2021).

Dengan mempertimbangkan kelebihan masing-masing metode, integrasi antara analisis *OEE* dan *FMEA* menjadi pendekatan yang relevan dan komprehensif. *OEE* digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi area kinerja mesin yang paling bermasalah, sedangkan *FMEA* digunakan untuk menganalisis akar penyebab dari permasalahan tersebut. Melalui integrasi kedua metode ini, perusahaan tidak hanya mengetahui tingkat efektivitas mesin pengemas kecap *pouch*, tetapi juga dapat menentukan faktor-faktor kritis yang menyebabkan rendahnya efisiensi dan tingginya cacat produksi.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu integrasi *OEE* dan *FMEA* telah banyak digunakan untuk peningkatan kinerja mesin produksi. Namun, sebagian besar penelitian masih menitikberatkan *FMEA* pada aspek teknis mesin, seperti kerusakan komponen dan kegagalan mekanis. Penelitian yang mengarahkan *FMEA* pada kegagalan proses manajemen produksi yang memengaruhi kinerja mesin masih terbatas, khususnya pada industri pangan dengan karakteristik produk cair.

Penelitian ini tidak hanya menitikberatkan pada kegagalan teknis mesin, tetapi juga pada kegagalan proses manajemen produksi, seperti ketidaksesuaian standar operasi, perencanaan produksi yang tidak optimal, kurangnya *preventive maintenance*, serta pengendalian mutu yang belum konsisten. Kegagalan manajerial tersebut berpotensi menimbulkan *downtime*, penurunan kecepatan produksi, serta meningkatnya produk cacat, yang pada akhirnya menurunkan nilai efektivitas mesin pengemas. Istilah efisiensi mesin dibatasi pada efektifitas penggunaan mesin produksi yang diukur melalui indikator *OEE*, yaitu *availability*, *performance*, dan *quality*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Komponen *Availability*, *Performance*, *Quality* manakah yang paling berpengaruh terhadap rendahnya efisiensi mesin pengemas kecap pouch?
2. Komponen *Six Big Losses* manakah yang paling banyak menyumbang kerugian terhadap rendahnya *OEE*?
3. Bagaimana tingkat efektivitas mesin pengemas kecap pouch berdasarkan analisis *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*?
4. Apa saja *failure mode* yang berasal dari aspek manajemen produksi dan proses operasional berdasarkan analisis *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*?
5. Bagaimana rekomendasi perbaikan berdasarkan analisis *OEE* dan *FMEA*?

1.3 Tujuan

1. Mengidentifikasi komponen *Availability*, *Performance*, *Quality* yang menjadi penyebab utama rendahnya efisiensi mesin.
2. Mengidentifikasi komponen *Six Big Losses* yang menjadi penyebab utama rendahnya *OEE*.
3. Mengukur dan menganalisis tingkat efektivitas mesin pengemas kecap pouch menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.
4. Menganalisis *failure mode* yang berkontribusi terhadap rendahnya efisiensi dan tingginya cacat produksi menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*.

5. Menyusun usulan perbaikan berbasis integrasi *OEE* dan *FMEA* untuk meningkatkan efisiensi mesin.

1.4 Manfaat

1. Memberikan rekomendasi perbaikan berbasis data untuk meningkatkan efektivitas mesin, menurunkan cacat produksi, dan meningkatkan produktivitas operasional.
2. Hasil analisis *FMEA* memberikan gambaran kegagalan proses dan manajemen yang berkontribusi terhadap losses dominan, sehingga dapat membantu manajemen dalam menyusun kebijakan perbaikan yang lebih terarah, sistematis, dan berbasis data aktual.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian difokuskan pada analisis efektivitas mesin pengemas kecap *Rotary Doy Pouch RTY-10S* pada lini pengemasan, tanpa membahas proses produksi sebelum tahap pengemasan.
2. Pengukuran dan analisis kinerja mesin dibatasi pada metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* yang meliputi *availability*, *performance*, dan *quality*, serta dilanjutkan dengan analisis *Six Big Losses* dan diagram Pareto untuk menentukan prioritas masalah.
3. Analisis risiko menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* dibatasi hingga tahap perhitungan *Risk Priority Number (RPN)* dan penyusunan rekomendasi perbaikan, tanpa implementasi dan evaluasi hasil perbaikan.