

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merupakan salah satu sektor dalam dunia manufaktur yang mengalami perkembangan yang sangat pesat dalam beberapa tahun terakhir. Kesadaran masyarakat yang semakin tinggi mengenai pentingnya mengonsumsi air yang bersih dan sehat telah mendorong lonjakan permintaan terhadap produk AMDK secara signifikan. Menurut data yang dirilis oleh Asosiasi Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan Indonesia (ASPADIN, 2020), konsumsi AMDK mengalami peningkatan sekitar 8% setiap tahunnya sejak tahun 2015. Kondisi ini menuntut perusahaan untuk terus menjaga keberlangsungan produksi, memastikan bahwa kualitas produk tetap terjaga secara konsisten, serta meminimalkan kemungkinan terjadinya cacat pada produk.

Dalam konteks produksi di sektor manufaktur, keandalan mesin menjadi faktor yang sangat penting untuk memastikan kelancaran proses produksi dan menghindari gangguan atau downtime yang dapat mengurangi efisiensi. Mesin yang tidak dapat diandalkan berpotensi mengalami kegagalan selama proses operasional, yang dapat menyebabkan tertundanya proses produksi, meningkatnya biaya perawatan, serta meningkatnya jumlah produk yang cacat (reject). Permasalahan ini dapat berdampak negatif pada produktivitas dan daya saing perusahaan, terutama di tengah persaingan industri yang semakin ketat.

Salah satu mesin yang sangat penting dalam proses produksi AMDK adalah mesin filling cup semi otomatis model 8×2. Mesin ini digunakan untuk mengisi dan menyegel air ke dalam kemasan cup dengan ukuran 120 ml, 150 ml, dan 220 ml. Di CV. Tirta Indo Megah, mesin ini menjadi andalan utama dalam proses pengemasan air minum. Fokus pada mesin pengisi cup semi otomatis ini dipilih karena merupakan tipe rakitan internal perusahaan dan digunakan secara intensif dalam proses yang sangat vital, namun belum sepenuhnya dioptimalkan dari segi keandalannya. Mesin rakitan semi otomatis cenderung memiliki ketergantungan yang tinggi pada operator dalam pengaturannya dan tidak dilengkapi dengan sistem kontrol otomatis yang sepenuhnya, sehingga berisiko tinggi terhadap inkonsistensi proses yang dapat berdampak pada tingginya angka reject.

Data internal perusahaan yang diperoleh dari bulan Mei hingga Oktober 2024 menunjukkan bahwa ukuran cup 150 ml memiliki jumlah cacat tertinggi, dengan rata-

rata 1.435 unit cacat per bulan, dibandingkan dengan ukuran 120 ml yang mencapai 1.428 unit cacat per bulan dan ukuran 220 ml yang mencapai 615 unit cacat per bulan. Tingginya jumlah cacat pada ukuran 150 ml menunjukkan adanya potensi permasalahan spesifik yang mungkin terjadi pada ukuran tersebut, baik dari sisi teknis mesin maupun parameter pengoperasian. Tabel 1.1 menyajikan data mengenai jumlah cacat produk berdasarkan ukuran cup:

Tabel 1.1 Data *Reject* bulan Mei sampai Oktober tahun 2024

BULAN	CACAT PRODUK (CUP)		
	120ml	150ml	220ml
Mei	692	900	517
Juni	1.094	875	465
Juli	1.250	914	535
Agustus	1.775	1.610	615
September	1.392	1.648	772
Oktober	2.364	2.665	787

Sumber : Data Perusahaan

Tabel 1.1 disusun untuk memberikan ilustrasi tentang distribusi dan variasi jumlah produk cacat (*reject*) yang terjadi selama periode Mei hingga Oktober 2024. Data ini menunjukkan bahwa ukuran cup 150 ml secara konsisten mencatat jumlah *reject* yang lebih tinggi dibandingkan dengan ukuran lainnya. Informasi ini sangat penting sebagai landasan untuk menentukan fokus penelitian pada ukuran 150 ml sebagai prioritas evaluasi, karena mengindikasikan adanya potensi masalah teknis atau operasional yang lebih serius.

Tabel 1. 2 Data Presentase Cacat Produk bulan Mei sampai Oktober 2024

BULAN	TOTAL CACAT PRODUK (%)		
	120ml	150ml	220ml
Mei	0,0024	0,0022	0,0009
Juni	0,0063	0,0030	0,0011
Juli	0,0075	0,0026	0,0013
Agustus	0,0100	0,0042	0,0013
September	0,0153	0,0064	0,0021
Oktober	0,0059	0,0045	0,0012
Rata-rata	0,0079	0,0038	0,0013

Sumber : Data Perusahaan

Tabel 1.2 bertujuan untuk menggambarkan proporsi cacat dalam persentase, bukan hanya dalam jumlah absolut. Hal ini sangat penting karena dapat memberikan gambaran mengenai tingkat kegagalan relatif terhadap volume produksi yang ada. Dari tabel tersebut, dapat dilihat bahwa ukuran cup 120 ml memiliki rata-rata persentase cacat tertinggi, yaitu 0.79%, yang semakin menegaskan pentingnya untuk menyelidiki akar penyebab masalah pada ukuran ini. Selain itu, data ini juga menunjukkan bahwa target perusahaan untuk mencapai zero reject belum berhasil dicapai, khususnya pada ukuran tersebut.

Masalah yang dihadapi dapat timbul dari berbagai faktor, antara lain kerusakan pada komponen mesin, keausan yang terjadi akibat penggunaan yang berulang, penyetelan parameter mesin yang tidak optimal, serta kurangnya penerapan sistem pemeliharaan preventif yang efektif. Jika kondisi ini dibiarkan berlanjut, perusahaan akan mengalami kesulitan dalam mencapai target kualitas yang diinginkan, termasuk target ideal yaitu mencapai kondisi tanpa cacat atau zero defect/reject. Ini adalah keadaan di mana produk yang dihasilkan sepenuhnya bebas dari cacat, yang pada gilirannya dapat mengurangi biaya rework dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pendekatan analitis yang dapat membantu dalam mengidentifikasi potensi kegagalan secara sistematis. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Failure Mode and Effects Analysis (FMEA), yang berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko kegagalan dalam sistem produksi berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN). Namun, perlu dicatat bahwa FMEA bersifat prediktif dan tidak sepenuhnya dapat menggambarkan akar penyebab dari

kegagalan yang terjadi. Oleh karena itu, penting untuk menggabungkan pendekatan ini dengan metode Root Cause Analysis (RCA), yang dapat melakukan penelusuran hingga ke akar masalah dan menawarkan solusi perbaikan yang lebih spesifik serta berkelanjutan.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas kombinasi metode FMEA dan RCA dalam meningkatkan performa mesin produksi. Sebagai contoh, studi oleh Harianto et al. (2023) pada mesin cup sealer otomatis menunjukkan bahwa penerapan FMEA berhasil menurunkan nilai RPN dari 653 menjadi 329, serta meningkatkan nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) dari 73,00% menjadi 76,92% setelah perbaikan berdasarkan prioritas risiko. Meskipun demikian, masih terdapat keterbatasan pada studi sebelumnya, di mana analisis lebih banyak bersifat deskriptif dan belum menghasilkan rekomendasi teknis berbasis data prioritas risiko yang dapat diimplementasikan di lapangan. Selain itu, kajian yang fokus pada mesin rakitan manual semi otomatis, seperti mesin *filling* cup 8×2, masih terbatas.

Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keandalan mesin *filling* cup semi otomatis model 8×2 yang digunakan di CV. Tirta Indo Megah, dengan memanfaatkan metode FMEA dan RCA. Penelitian ini untuk mengidentifikasi berbagai jenis kegagalan yang mungkin terjadi, menemukan akar penyebab dari kegagalan tersebut, serta menyusun rekomendasi teknis yang berbasis data. Dengan rekomendasi tersebut, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan keandalan mesin dan mencapai target zero reject, terutama untuk produk berukuran 150 ml. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi produksi serta menjaga kualitas produk secara konsisten.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan maka dapat dirumuskan permasalahan :

1. Mode kegagalan seperti apa yang terjadi pada mesin *filling* cup semi otomatis (8×2 model) berdasarkan pengamatan operasional mesin dan seberapa besar tingkat risiko dari masing-masing mode kegagalan berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN) yang diperoleh melalui metode FMEA?
2. Faktor penyebab utama apa yang dominan berpengaruh terhadap kegagalan fungsi mesin berdasarkan analisis Root Cause Analysis (RCA)?

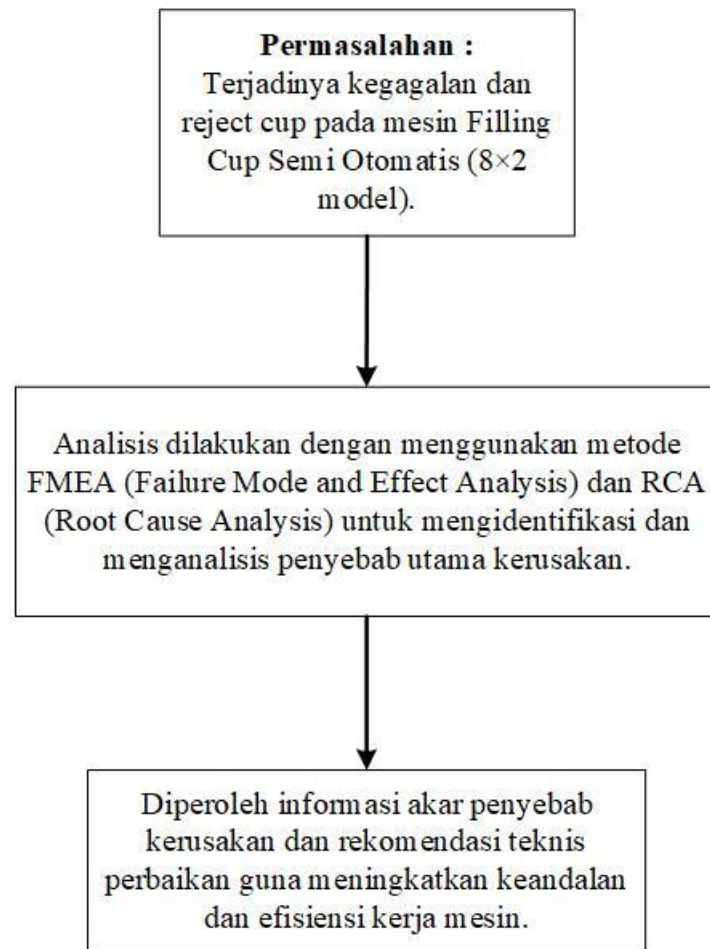
3. Rekomendasi teknis seperti apa yang dapat dirumuskan untuk meningkatkan keandalan mesin cup sealer manual buatan sendiri berdasarkan hasil analisis FMEA dan RCA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan potensi kegagalan komponen pada mesin *filling* cup semi otomatis (8×2 model) dengan metode FMEA dan menentukan prioritas risiko kerusakan berdasarkan perhitungan Risk Priority Number (RPN).
2. Menentukan akar penyebab kerusakan utama menggunakan metode RCA.
3. Memberikan rekomendasi teknis perbaikan untuk meningkatkan keandalan dan efisiensi mesin *filling* cup semi otomatis.

1.4 Kerangka Berpikir



a

Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

Sumber : *Software Microsoft Visio Diagram*

1.5 Batasan Penelitian

1. Objek berupa mesin *filling* cup semi otomatis (8×2 model).
2. Fokus analisis pada komponen mekanis dan operasional mesin yang memengaruhi keandalan proses penyegelan.
3. Metode analisis hanya menggunakan pendekatan FMEA dan RCA tanpa menyertakan simulasi software atau metode prediktif lainnya.
4. Data kuantitatif diperoleh dari pengamatan langsung, pengukuran waktu henti, dan wawancara teknisi/operator selama periode pengamatan tertentu

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang terkait. Adapun manfaat yang akan diperoleh dengan melakukan penelitian ini adalah :

1. Peneliti

Penelitian ini memberikan kesempatan kepada peneliti untuk mendalami dan menerapkan ilmu yang telah dipelajari dengan mendalami analisis keandalan dengan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) dan Root Cause Analysis (RCA). Sehingga nantinya berguna bagi mahasiswa untuk melanjutkan ke jenjang pekerjaan di bidang perindustrian.

2. Perusahaan

Diharapkan dapat digunakan sebagai solusi praktis untuk memperbaiki sistem kerja di bagian produksi pada CV. Tirta Indo Megah, sehingga dapat mengetahui keandalan mesin yang digunakan meskipun rakitan perusahaan sendiri sehingga meningkatkan produktivitas.

3. Kampus

Sebagai referensi ilmu pengetahuan dan informasi yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya yang serupa dan penelitian ini memberikan bahan studi kasus nyata yang dapat digunakan dalam perkuliahan terkait teknik industri.