



Implementasi Dmaic Untuk Minimasi Spoilage Mesin Coating Di Perusahaan Manufaktur Kaleng PT. XYZ

Mohammad Zain Alvian¹, Mohammad Muslimin¹, Imaduddin Bahtiar Efendi¹

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Majapahit

ARTICLE INFORMATION

Diajukan: February 00, 00
Direvisi: March 00, 00
Disetujui: April 00, 00

KEYWORDS

DMAIC, spoilage, coating, FMEA, fishbone diagram.

CORRESPONDENCE

Phone: +62 xxxxxxxxxxxx
E-mail: erlyekyantir@gmail.com

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan menerapkan metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) untuk mengurangi spoilage pada mesin coating di PT XYZ, yang menyebabkan kerugian material dan menurunkan efisiensi produksi. Metode DMAIC efektif dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah secara sistematis. Pada tahap define, masalah spoilage diidentifikasi dan tujuan perbaikan ditetapkan. Tahap measure mencakup pengumpulan data spoilage dengan nilai sigma awal 3,54 σ , menunjukkan bahwa 7,05% spoilage yang disebabkan oleh defect wicket abrasion/wicket mark. Analisis dilakukan dengan diagram fishbone dan FMEA untuk mengidentifikasi akar penyebab, termasuk kemampuan troubleshooting dan kondisi wicket. Tahap improve berfokus pada implementasi solusi, sedangkan tahap control melibatkan pemantauan dan penerapan SOP baru untuk memastikan perbaikan berkelanjutan. Hasilnya, nilai sigma meningkat menjadi 3,84 σ setelah implementasi metode. Penelitian menyimpulkan bahwa DMAIC efektif dalam meminimalkan spoilage pada proses coating kaleng dan dapat diterapkan untuk perbaikan proses lainnya di perusahaan manufaktur.

Kata kunci: DMAIC, spoilage, coating, FMEA, diagram fishbone.

A B S T R A C T

This study implements the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) method to reduce spoilage in coating machines at PT XYZ, addressing material losses and production inefficiency. The method systematically identifies and resolves issues, starting with defining the spoilage problems and setting improvement goals. In the measure stage, spoilage data is collected, yielding a sigma value of 3.54 σ , with a Pareto analysis revealing that 7.05% of spoilage results from wicket abrasion/wicket mark defects. The analyze stage employs a fishbone diagram and FMEA to uncover root causes, such as troubleshooting skills and the condition of the wicket and its chain. The improve stage implements solutions, while the control stage ensures ongoing monitoring and adherence to new SOPs. Post-implementation, the sigma value improved to 3.84 σ , demonstrating the effectiveness of the DMAIC method in minimizing spoilage and its applicability to other manufacturing processes.

Keyword: DMAIC, spoilage, coating, FMEA, fishbone diagram.

PENDAHULUAN

Dalam konteks persaingan global yang semakin intens, perusahaan di berbagai sektor, khususnya manufaktur, dihadapkan pada tantangan untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas produk sambil juga memastikan efisiensi operasional. Dalam industri manufaktur, kualitas produk merupakan salah satu faktor utama yang dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan dan daya saing di pasar. Oleh karena itu, <https://doi.org/xx.xxxxx/xxxxx>

perusahaan harus terus-menerus berinovasi dan melakukan perbaikan dalam proses produksinya untuk menjaga keunggulan kompetitif (Hamzah, 2019).

Salah satu sektor yang sangat penting dalam rantai pasok industri adalah produksi kaleng. Kaleng sebagai kemasan memiliki peran krusial dalam berbagai industri, mulai dari makanan dan minuman hingga bahan kimia dan farmasi. Penggunaan kaleng sebagai wadah tidak hanya melindungi produk dari kerusakan tetapi juga menjaga kualitas dan kesegaran, yang pada gilirannya akan mempengaruhi kepuasan

konsumen. Namun, proses produksi kaleng menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam hal pengendalian kualitas dan minimisasi waste. Proses produksi yang tidak efisien dapat mengakibatkan tingginya tingkat cacat produk, yang berdampak langsung pada biaya dan reputasi perusahaan (Maulana et al., 2020).

Minimalisasi waste dan pengendalian kualitas dapat dicapai dengan menerapkan konsep green industry. Konsep ini bertujuan untuk menciptakan industri yang ramah lingkungan dengan meminimalkan penggunaan sumber daya alam secara berlebihan serta mengurangi limbah yang dihasilkan dari proses produksi. Dalam hal ini, pengelolaan limbah menjadi sangat penting, karena limbah industri tidak hanya dapat mencemari lingkungan tetapi juga menunjukkan efisiensi yang rendah dalam penggunaan sumber daya (Fajri et al., 2022). Perusahaan perlu mengadopsi metode yang cepat dan tepat dalam pengolahan limbah, termasuk limbah cair, untuk menjaga keberlanjutan industri dan kelestarian lingkungan.

Tantangan lain yang tidak kalah penting adalah pengendalian kualitas produk. Perusahaan harus secara aktif mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan cacat produk dan mengambil langkah-langkah perbaikan untuk meminimalkan tingkat cacat tersebut (Syamsudin et al., 2023). Kualitas produk ditentukan oleh kesesuaian antara produk yang dihasilkan dengan harapan dan kebutuhan konsumen. Menurut analisis yang dilakukan, sekitar 80% masalah kualitas yang terjadi di perusahaan manufaktur berhubungan dengan aspek nutrisi, warna, dan bentuk produk. Faktor-faktor ini dapat dipengaruhi oleh manusia, bahan baku (raw material), dan metode produksi yang digunakan (Kosem et al., 2019).

Salah satu tahap kritis dalam produksi kaleng adalah proses coating atau pelapisan. Proses ini tidak hanya bertujuan untuk melindungi kaleng dari korosi tetapi juga untuk meningkatkan daya tahan dan memberikan estetika pada produk akhir. Meskipun demikian, proses coating sangat rentan terhadap berbagai jenis defect dan scrap, yang dapat berakibat pada meningkatnya biaya operasional dan menurunnya efisiensi produksi (Rijanto & Efendi, 2019). Defect yang terjadi dalam proses ini bisa berupa ketidakmerataan lapisan, adanya bintik-bintik, atau bahkan kerusakan struktural pada kaleng. Selain itu, scrap atau spoilage yang dihasilkan selama proses produksi dapat mewakili kerugian material, energi, dan tenaga kerja yang telah diinvestasikan.

Untuk mengatasi permasalahan ini, perusahaan manufaktur kaleng mulai menerapkan pendekatan sistematis dalam perbaikan kualitas dan pengurangan waste. Salah satu metodologi yang terbukti efektif adalah DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), yang merupakan komponen utama dari filosofi Six Sigma. DMAIC menyediakan kerangka kerja terstruktur untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah kualitas secara sistematis (Harsoyo & Rahardjo, 2019). Dalam konteks optimalisasi proses coating kaleng, pendekatan DMAIC dapat digabungkan dengan alat analisis seperti Diagram Fishbone (Ishikawa) dan FMEA (Failure Mode and Effects Analysis). Diagram Fishbone memungkinkan identifikasi akar penyebab masalah dengan mempertimbangkan berbagai faktor, sedangkan FMEA adalah teknik proaktif yang dapat digunakan untuk mendeteksi potensi kegagalan dalam proses atau produk serta menilai risiko terkait (Andika, 2019).

Integrasi metodologi ini memberikan pendekatan komprehensif untuk mengoptimalkan proses coating, yang tidak hanya bertujuan untuk mengurangi defect dan scrap tetapi juga untuk meningkatkan efisiensi sumber daya dan keberlanjutan lingkungan. Pengurangan jumlah scrap berarti pengurangan limbah dan pemanfaatan bahan baku yang lebih efisien, sejalan dengan prinsip-prinsip green manufacturing (Deif, 2011). Dalam konteks industri kaleng, penting untuk memahami bahwa peningkatan kualitas produk tidak hanya memberikan keuntungan dari segi reputasi, tetapi juga dapat berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan dan pengurangan biaya operasional.

Melihat kompleksitas proses coating kaleng dan potensi dampak positif dari optimalisasi yang dilakukan, penelitian mengenai "Optimalisasi Jumlah Defect, Scrap (Spoilage) Mesin Coating dengan Menggunakan Metode Fishbone dan FMEA Melalui Pendekatan DMAIC di Perusahaan Manufaktur Kaleng" menjadi sangat relevan dan signifikan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi industri manufaktur kaleng dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi, serta memperkaya literatur akademik mengenai aplikasi metodologi perbaikan kualitas dalam konteks spesifik industri packaging.

Dalam konteks penelitian ini, teridentifikasi bahwa masalah yang paling signifikan berasal dari defect seperti wicket abrasi dan wicket mark, yang menyumbang jumlah defect terbesar. Pada bulan Mei 2024, data menunjukkan bahwa dari total output sebesar 1.078.723 sheet, terdapat total defect sebesar 7,05% atau 76.096 sheet. Besarnya persentase produk defect pada mesin coating ini menyebabkan kerugian baik dari segi biaya maupun waktu, yang menjadi alasan kuat untuk melakukan penelitian ini. Dengan menggunakan pendekatan DMAIC, diharapkan dapat ditemukan cara untuk mengoptimalkan produksi dan menurunkan jumlah defect.

Pelaksanaan pendidikan tinggi saat ini juga menuntut mahasiswa untuk dapat beradaptasi dengan kemajuan teknologi dan industri (Prasetya, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan proses produksi di industri tetapi juga untuk membekali mahasiswa dengan pemahaman dan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan industri.

METODE

Jenis penelitian ini termasuk dalam kategori deskriptif, yang bertujuan untuk menyajikan, menganalisis, dan menafsirkan fakta guna memberikan solusi atas permasalahan yang dihadapi, serta berupaya mengatasi isu terkait fakta dan ciri kependudukan secara metodis dan faktual. Penelitian ini dilaksanakan di perusahaan pembuat kaleng, khususnya pada mesin coating departemen Litho PT XYZ, selama periode Juni hingga Juli 2024.

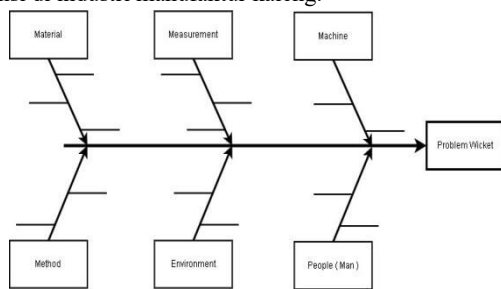
Sumber data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kategori: data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan langsung dari lokasi penelitian melalui teknik observasi dan wawancara, yang fokus pada jenis defect mesin coating, kuantitas dan persentase defect, serta analisis masalah yang ada. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari laporan perusahaan, catatan arsip, dan dokumen lain yang relevan, yang membantu menjelaskan alasan kerusakan produk. Teknik pengumpulan data yang digunakan mencakup observasi, di

mana peneliti secara langsung mengamati proses pembuatan kaleng; wawancara, di mana peneliti berinteraksi dengan manajer dan staf untuk mendapatkan informasi mengenai alur proses dan pengendalian kualitas; serta dokumentasi, yang digunakan untuk mencatat aktivitas dan hasil dari proses produksi.

Langkah-langkah penelitian mencakup eksperimen untuk mendokumentasikan sistem yang ada, studi pustaka untuk menemukan data pendukung dari literatur terkait, identifikasi permasalahan yang muncul di dalam organisasi berdasarkan investigasi lapangan dan tinjauan literatur, serta perumusan masalah untuk mengidentifikasi isu kualitas produk yang perlu ditangani. Selanjutnya, penetapan tujuan dilakukan untuk fokus pada permasalahan yang diteliti secara metodis. Pengumpulan data dilakukan selama observasi lapangan dengan metode dokumentasi, wawancara, dan observasi langsung.

Setelah data dikumpulkan, tahap pengolahan data dilakukan dengan mengikuti prosedur tertentu, dimulai dari tahap define dalam Six Sigma, di mana peneliti menentukan jenis dan jumlah kesalahan serta mengidentifikasi masalah kualitas. Kemudian pada tahap measure, dilakukan penghitungan nilai sigma dan DPMO (Defects Per Million Opportunities) serta merekapitulasi jumlah barang yang rusak. Tahap analisis dan pembahasan merupakan fase yang paling penting, di mana peneliti menganalisis penyebab masalah produk cacat melalui diagram kontrol, kapabilitas proses, dan risiko biaya material yang tidak terjual menggunakan analisis Fishbone dan FMEA (Failure Mode and Effects Analysis).

Setelah analisis, peneliti memberikan rekomendasi perbaikan pada tahap improve untuk menurunkan jumlah produk cacat, dan tahap control bertujuan untuk menjaga perbaikan agar tetap berlangsung serta mengevaluasi hasil perbaikan dalam jangka waktu tertentu. Penelitian ini diakhiri dengan kesimpulan mengenai hasil yang diperoleh dan saran untuk pengembangan penelitian di masa mendatang, yang diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi peningkatan kualitas dan efisiensi di industri manufaktur kaleng.



Gambar 3. 1 Fishbone Diagram
Sumber : Hasil olah data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di PT XYZ pada bulan Juni hingga Juli 2024, dengan fokus utama pada proses produksi kaleng, yang merupakan salah satu sektor penting dalam industri manufaktur. Selama tujuh bulan terakhir, total produksi tercatat mencapai 5.413.625 sheet, menunjukkan komitmen perusahaan untuk memenuhi permintaan pasar. Namun, perhatian khusus harus diberikan pada total spoilage yang tercatat sebesar 626.690 sheet, yang berarti persentase spoilage adalah 11,5%. Angka ini cukup signifikan dan menunjukkan bahwa ada area dalam proses produksi yang perlu diperbaiki.

Tabel 1 Hasil Produksi dan Spoilage

Bulan	Total Produksi	Total Spoilage	Persentase Spoilage
November	749.069	69.115	9,23 %
Desember	769.260	63.134	8,21 %
Januari	822.073	81.508	9,91 %
Februari	443.032	20.641	4,66 %
Maret	786.146	73.260	9,32 %
April	765.322	96.723	12,64 %
Mei	1.078.723	222.309	20,61 %
Total	5.413.625	626.690	11,5 %

Sumber : Data yang diperoleh dari admin produksi

Peningkatan signifikan dalam spoilage yang terlihat pada bulan Mei, di mana angka spoilage meloncat dari 12,64% pada bulan April menjadi 20,61%. Lonjakan ini tidak hanya menandakan adanya masalah dalam proses produksi, tetapi juga dapat berdampak serius pada kualitas produk akhir serta kepuasan pelanggan. Dengan persentase spoilage yang tinggi, perusahaan berisiko mengalami kerugian finansial dan reputasi, terutama jika produk yang cacat mencapai konsumen. Oleh karena itu, identifikasi dan analisis penyebab spoilage menjadi sangat penting dalam rangka mengimplementasikan langkah-langkah perbaikan yang efektif. Dalam konteks ini, tindakan segera diperlukan untuk mencegah masalah lebih lanjut dan memastikan bahwa proses produksi berjalan dengan efisien, sehingga produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Tabel 2 Jenis dan Jumlah Defect Bulan Mei 2024

Defect	Jumlah	Persentase	Total Defect	Persentase
Wicket Abrasion/ Wicket Mark	76.096	7,05 %	7,05 %	
Belt kotor	41.494	3,85 %	10,90 %	
Tatanan Tidak Rapi	25.592	2,37 %	13,27 %	
Belang/ Beralur	23.602	2,19 %	15,46 %	
Scratch Inside	20.139	1,87 %	17,33 %	
Kotor Partikel/ Carbon	16.566	1,54 %	18,86 %	
Kotor Scrapper	11.913	1,10 %	19,97 %	
Eyehole	2.943	0,27 %	20,24 %	
Ex Cabutan	2.188	0,20 %	20,44 %	
Cacat Roll / Bald Coat	1.776	0,16 %	20,61 %	
Total Spoilage	222.309	20,61 %		
Total Produksi	1.078.723			

Sumber : Data yang diperoleh dari quality control

Analisis lebih lanjut mengidentifikasi jenis defect yang paling mendominasi, yaitu wicket abrasi/wicket mark, yang berkontribusi sebesar 7,05% dari total spoilage, menandakan bahwa permasalahan pada bagian ini harus menjadi fokus utama dalam upaya perbaikan. Hal ini penting karena keberadaan defect ini tidak hanya mempengaruhi efisiensi produksi, tetapi juga dapat berdampak negatif terhadap kualitas produk akhir yang diterima oleh konsumen.

Tabel 3 Parameter Operasional Mesin Coating L11

Parameter	Target Value	Upper Limit	Lower Limit	Operasional
Dry Film Weight (mg/dm ²)	80	85	75	78 – 84
Temperature (c)	200	200	195	198 – 200
Viscosity (s)	80	90	70	73 – 85
Speed (Sph)	4.000	4.200	3.700	3.750 – 4.150

Sumber : Data diperoleh dari operator *coating*

Tabel 4. Riwayat Perbaikan Mesin *Coating* L11

Bulan	Jenis Maintenance	Durasi	Keterangan
November	Corrective act	4 jam	Cleaning pump material
Desember	Preventive act	72 jam	Wicket washing and lubricants rantai wicket
Januari	Corrective act	12 jam	Change rubber roll
Februari	No maintenance	-	-
Maret	Preventive act	72 jam	Wicket washing and lubricants rantai wicket
April	Corrective act	16 jam	Change scrapper blade
Mei	No maintenance	-	-

Sumber : Data diperoleh dari *technical*

Untuk memberikan gambaran lebih jelas mengenai kondisi operasional mesin *coating* L11, data yang terdapat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semua parameter operasional, termasuk dry film weight, temperature, viscosity, dan speed, masih berada dalam batas standar yang ditentukan. Hal ini menandakan bahwa mesin berfungsi dengan baik dan tidak ada indikasi langsung dari parameter-parameter tersebut yang dapat menyebabkan defect. Namun, ketika melihat riwayat perawatan mesin yang tercatat dalam Tabel 4, terdapat beberapa corrective maintenance yang berulang pada komponen tertentu. Keberulangan perawatan ini menunjukkan bahwa meskipun mesin secara keseluruhan berfungsi sesuai standar, potensi masalah pada komponen tersebut belum sepenuhnya teratasi. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis lebih mendalam mengenai komponen yang sering mengalami masalah dan mencari solusi yang lebih permanen untuk mencegah terjadinya defect lebih lanjut. Upaya perbaikan yang terfokus pada isu ini diharapkan dapat mengurangi tingkat *spoilage* dan meningkatkan efisiensi proses *coating* secara keseluruhan.

Tabel 5. Kondisi disekitar area operator mesin *coating* L11

Parameter	Standart	Rata - rata terukur
Suhu area operator (c)	25 - 40	27,2
Humidity (%RH)	40 - 85	74.5 %

Sumber : data diperoleh dari operator *coating*

Lingkungan kerja di sekitar mesin juga berada dalam kondisi standar, dengan suhu dan kelembapan yang diukur masih dalam batas yang diijinkan. Meskipun demikian, faktor eksternal seperti fluktuasi suhu dan kelembapan tetap perlu dicermati karena dapat memengaruhi hasil akhir produk. Oleh karena itu, perlu adanya monitoring yang lebih ketat terhadap kondisi lingkungan kerja.

Dalam penelitian ini, penerapan metode DMAIC di PT XYZ bertujuan untuk meminimalkan *spoilage* yang dihasilkan oleh mesin *coating* L11. Melalui lima tahap yang terstruktur, yaitu Define, Measure, Analyze, Improve, dan

Control, perusahaan diharapkan dapat mengidentifikasi dan mengatasi faktor-faktor penyebab *spoilage* yang berulang.

Tahap Define ini, penelitian fokus pada penentuan tujuan dan sasaran yang jelas. Penggunaan metode 5W + 1H sangat membantu dalam mengidentifikasi elemen penting dari penelitian. Tujuan utama adalah mengurangi jumlah *spoilage*, dengan target konkret yang dapat diukur pada bulan berikutnya. Penelitian ini relevan dengan visi perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk dan mengurangi potensi kerugian akibat cacat. Identifikasi lokasi dan pihak yang terlibat juga penting untuk memastikan kolaborasi yang efektif di seluruh departemen. Pengukuran tingkat sigma dan DPMO merupakan langkah kritis untuk mengevaluasi kinerja produksi. Dengan tabel yang menunjukkan data *spoilage* dari bulan ke bulan, terlihat bahwa pada bulan Mei terjadi lonjakan yang signifikan dengan DPMO mencapai 20.608, menghasilkan nilai sigma 3,54. Meskipun ini menunjukkan bahwa perusahaan berada dalam rata-rata industri, angka ini masih jauh dari target yang diinginkan, sehingga memerlukan perbaikan berkelanjutan.

Analisis penyebab *spoilage* dilakukan melalui pareto chart dan fishbone diagram. Dari analisis pareto, ditemukan bahwa defect terbesar adalah wicket abrasi dengan persentase 7,05%. Ini menandakan bahwa perbaikan harus difokuskan pada area ini. Fishbone diagram membantu mengidentifikasi lima kategori penyebab masalah: material, machine, man, method, dan environment. Dengan pendekatan ini, perusahaan dapat memahami akar masalah dan merancang solusi yang tepat. Menggunakan FMEA, perusahaan dapat mengidentifikasi risiko terkait dengan setiap faktor penyebab *spoilage*. Dengan menghitung RPN, ditemukan bahwa kurangnya keahlian teknis untuk troubleshooting menjadi faktor penyebab utama dengan nilai RPN tertinggi (1.347). Rekomendasi perbaikan mencakup pelatihan untuk operator dan teknisi, penggantian komponen yang tidak memenuhi standar, serta peningkatan prosedur pemeliharaan. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk secara keseluruhan.

Tahap terakhir, yaitu Control, menekankan pentingnya pengawasan berkelanjutan terhadap proses yang telah diperbaiki. Penguatan SOP dan peningkatan frekuensi pemeriksaan mesin menjadi langkah kunci dalam memastikan bahwa perubahan yang diimplementasikan berjalan dengan baik. Preventive maintenance dan penggantian spare part secara rutin akan menjaga performa mesin dan mengurangi kemungkinan terjadinya *spoilage*.

Berdasarkan total produksi selama 7 bulan terakhir telah mencapai 5.413.625 *sheet* dengan total *spoilage* 626.690 *sheet* atau 11,5%. Persentase *spoilage* meningkat dari 12,64% pada bulan April ke Mei menjadi 20,61%. Ini mengindikasikan adanya perubahan atau masalah yang muncul, sehingga diperlukan perbaikan lebih lanjut. Terlihat pada tabel 4.6 perhitungan nilai *sigma* di Bulan Mei sebesar 3,54. Termasuk dalam rata – rata industri USA, sudah cukup baik akan tetapi masih perlu dilakukan perbaikan secara terus menerus untuk meningkatkan nilai *sigma*.

Defect wicket abration / wicket mark adalah defect yang paling banyak menghasilkan *spoilage*. Oleh karena itu perbaikan proses difokuskan untuk mengurangi terjadinya defect tersebut. Melalui fishbone diagram dan FMEA, ditemukan tiga hasil hitung RPN tertinggi sebagai penyebab timbulnya defect yaitu :

1. Kurangnya keahlian *technical* untuk troubleshooting.

2. Kondisi *wicket* yang digunakan produksi.
3. Kondisi rantai *wicket*, meliputi *tension* dan pelumasannya.

Dibutuhkan beberapa cara untuk mengurangi *defect* tersebut, antara lain :

1. Mendatangkan *technical* yang lebih berkompeten dalam bidangnya.
2. *Re-schedule maintenance, cleaning* dan *breakdown* untuk ganti *wicket* baru.
3. Memaksimalkan saat melakukan *maintenance* mesin.

Tabel 5. Hasil tertinggi nilai RPN Beserta Cause-Control

Jenis Defect	Failure	Effect	Cause	Control	Total RPN
Wicket Abrasion / Wicket Mark	Kurangnya keahlian <i>technical</i> untuk <i>troubleshooting</i>	Mempengaruhi kondisi mesin <i>coating</i>	Kesalahan pengaturan parameter dalam setting oven	M mendatangkan <i>technical</i> yang lebih berkompeten dalam bidangnya	1.347
	Kondisi <i>wicket</i> yang digunakan produksi	Mempengaruhi kualitas bagian <i>outside kaleng</i>	Jeda waktu <i>cleaning</i> yang terlalu lama	<i>Re-schedule maintenance, cleaning</i> dan <i>breakdown</i> untuk ganti <i>wicket</i> baru	1.081
	Kondisi rantai <i>wicket</i> , meliputi <i>tension</i> dan pelumasannya	Kualitas <i>coating</i> yang tidak stabil	Perawatan yang kurang menyeluruh	Memaksimalkan saat melakukan <i>maintenance</i> mesin	912

Sumber : hasil olah data

Dilihat dari tabel 5 hasil perhitungan *RPN* dapat diketahui bahwa penyebab timbulnya *defect* terbesar dalam proses produksi mesin *coating* L11 adalah kurangnya keahlian tim *technical* untuk *troubleshooting* dengan nilai *RPN* 1.347. Hal ini mempengaruhi kondisi mesin *coating* ketika *running*. Pengaruh nya seperti kesalahan setting *tension* rantai *wicket*, hal tersebut mengakibatkan kekecangan rantai *wicket* berubah. Sehingga getaran yang dihasilkan semakin besar dan rantai semakin cepat rusak. Mendatangkan *technical* yang lebih berpengalaman dan lebih berkompeten untuk memberikan *training problem solving* yang sering dihadapi di mesin *coating*. Nantinya *technical* yang lebih berkompeten ini akan ikut serta dalam mengontrol dan memastikan semua proses alur *maintenance* maupun perawatan mesin sesuai dengan *standart* yang telah diperbarui.

Improve untuk memberikan *training problem solving* beserta panjadwalan ulang waktu untuk *maintenance wicket*. Hasil perhitungan *DPMO* dan nilai *sigma* di Bulan Juni, menunjukkan indikator peningkatan *sigma* dari nilai 3,54σ menjadi 3,84σ. Hal ini menunjukkan bahwa *defect wicket abrasion / wicket mark* dengan metode *DMAIC* menurun secara signifikan dari 7,05 % menjadi 3.32 %. Perhitungan disajikan dalam bentuk tabel dibawah :

Tabel 6. Hasil Perhitungan DPMO dan Nilai Sigma Setelah Improve

PRODUKSI	DEFECT	CTQ	DPU	DPO	DPMO	SIGMA
823185	78604	10	0,10	0,01	9548,76	3,84

Sumber: hasil olah data

Perhitungan nilai *sigma* setelah dilakukan *improve* :
 DPU (Defect Per Unit)

$$= \frac{Defect}{Produksi} = \frac{78.604}{823.185} = 0,10$$

DPO (Defect Per Opportunity)

$$= \frac{Defect}{Produksi \times CTQ} = \frac{78.604}{823.185 \times 10} = 0,01$$

DPMO (Defect Per Milion Opportunity)

$$= DPO \times 1.000.000 = 0,00955 \times 1.000.000 = 9.548,76$$

Sigma

$$= NORMSINV((1000000-DPMO)/1000000)+1,5 = NORMSINV ((1000000-9.548,76)/1000000)+1,5 = 3,84 \sigma$$

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pada mesin *coating* L11 di PT XYZ teridentifikasi sepuluh jenis *defect*, di mana *defect* paling signifikan adalah *wicket abrasi/wicket mark*, yang mencatat persentase sebesar 7,05%. Analisis mendalam menggunakan diagram *fishbone* dan *FMEA* mengungkapkan tiga faktor utama yang berkontribusi pada kegagalan proses, yaitu kurangnya keahlian teknis dalam *troubleshooting*, kondisi *wicket* selama proses produksi, dan keadaan rantai *wicket* yang mencakup masalah *tension* dan pelumasan. Untuk mengatasi permasalahan ini, rekomendasi yang diajukan meliputi peningkatan pelatihan teknis bagi tim, di mana perusahaan disarankan untuk mendatangkan tenaga ahli yang lebih berpengalaman guna memberikan pelatihan dalam menyelesaikan masalah yang sering muncul di mesin *coating*. Selain itu, penjadwalan ulang untuk kegiatan *cleaning* dan perawatan *wicket* juga disarankan, termasuk penggantian *wicket* yang sudah tidak layak pakai. Implementasi langkah-langkah perbaikan ini terbukti efektif, dengan hasil perhitungan *DPMO* dan nilai *sigma* yang menunjukkan peningkatan dari 3,54σ menjadi 3,84σ. Penurunan jumlah *defect* menjadi 3,32% menunjukkan bahwa penerapan metode *DMAIC* memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan kualitas proses produksi. Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan sistematis dalam manajemen kualitas untuk mencapai efisiensi yang lebih baik di industri manufaktur kaleng.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan jurnal ini. Terima kasih khusus kepada tim peneliti dan praktisi yang telah memberikan wawasan dan saran berharga selama proses penelitian ini. Saya juga menghargai bantuan dari kolega dan teman yang telah memberikan dorongan dan kritik konstruktif.

Saya juga ingin menyampaikan penghargaan kepada pihak-pihak yang telah menyediakan fasilitas dan sumber daya yang diperlukan untuk penelitian ini. Tanpa dukungan mereka, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Akhir kata, saya berharap jurnal ini dapat memberikan kontribusi yang

bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan praktik di bidang ini.

REFERENSI

- Andika, D. (2019). *Peningkatan Kualitas Batako Dengan Metode Fishbone dan DEecision Tree Diagram di PT. Putra Restu Ibu Abadi Mojokerto*.
- Deif, A. M. (2011). A system model for green manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 19(14), 1553–1559. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.05.022>
- Fajri, N. M., Rosyida, E. E., & Efendi, I. B. (2022). Upaya Peningkatan Produktivitas Penerapan Green Industry Dengan Perubahan Metode Pengolahan Limbah Untuk Menjamin Sustainability Production Pt.Abc. *Seminar Nasional Fakultas Teknik*, 1(1), 208–219. <https://doi.org/10.36815/semastek.v1i1.37>
- Hamzah, M. F. H. M. F. (2019). *Analisis Beban Kerja Dengan Metode Cardiovascular Load (Cvl) &Nasa-Tlx (Studi Kasus Pt. Energi Agro Nusantara)*. 2019. <http://repository.unim.ac.id/id/eprint/175>
- Harsoyo, N. C., & Rahardjo, J. (2019). Upaya Pengurangan Produk Cacat Dengan Metode DMAIC *Jurnal Titra*, 07(1), 44.
- Kosem, D. A., Muslimin, M., Efendi, I. B., & Putra, A. C. (2019). *Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produk Pakan Ikan Apung Dengan Pendekatan Statistical Quality Control (Sqc) Menggunakan* 8–9. <http://repository.unim.ac.id/1072/>
- Maulana, S., Rosyida, E. E., & Efendi, I. B. (2020). *PRODUCTIVITY IMPROVEMENT PERUSAHAAN FURNITURE MELALUI REDUKSI ELEMEN KERJA*. 0722067704, 24–25.
- Prasetya, M. C. (2022). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Pesediaan Pada Produk Perishable Dengan Menggunakan Metode Single Vendor Multi-Retail. *Bab Ii Kajian Pustaka 2.1*, 12(2020), 6–25.
- Rijanto, A., & Efendi, I. B. (2019). Analisis Konsumsi Dan Biaya Bahan Bakar Pada Mesin Parut Kelapa Berbahan Bakar Gas. *Reaktom: Rekayasa Keteknikan Dan Optimasi*, 3(2), 1–8. <https://doi.org/10.33752/reaktom.v3i2.331>
- Syamsudin, M., Puspitorini, P. S., & Efendi, I. B. (2023). Meminimalkan Produk Cacat Pada Produksi Tepung Bumbu Praktis Dengan Menggunakan Metode Qcc (Quality Control Circle) Dan Six Sigma. *Seminar Nasional Fakultas Teknik*, 2(1), 319–329. <https://doi.org/10.36815/semastek.v2i1.162>