

Analisis Pengendalian Kualitas *Packaging* Tepung Terigu Kemasan 25Kg Dengan Metode *Six sigma* dan *Failure Mode Effect Analysis*

Biaf Tandy Yunian^{1✉}, Yanuar Pandu Negoro², Efta Dhartikasari Priyana³

^{1, 2, 3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 05 April 2024

Direvisi : 14 April 2024

Diterima : 16 April 2024

Kata Kunci:

Tepung Terigu, Kemasan,
Six sigma, FMEA

Keywords :

Wheat Flour, Packaging,
Six sigma, FMEA

Corresponding Author :

Biaf Tandy Yunian

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik

Email : biaftandy17@gmail.com

ABSTRAK

PT ISM Tbk. Divisi Bogasari merupakan perusahaan manufaktur makanan yang memproduksi tepung terigu. Salah satu proses produksi perusahaan tersebut yaitu *packaging* tepung terigu 25 Kg. Dalam proses *packaging* yang dilakukan terdapat 4 CTQ (*Critical To Quality*) diantaranya yaitu kondisi label, kondisi jahit, keadaan metal *detector*, dan berat timbang. Selama periode Agustus-November 2023 proporsi kecacatan produk sebesar 4.01% yang artinya melebihi standar maksimal kecacatan perusahaan sebesar 2.5%. Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi kecacatan produksi dengan metode *six sigma* serta mengetahui solusinya dengan prioritas tindak perbaikan yang dilakukan dengan metode FMEA. Hasil analisis diketahui nilai sigma pada proses *packaging* sebesar 3.84, cacat jahit merupakan jenis kecacatan yang mendominasi dengan persentase cacat sebesar 52.8%. Faktor utama yang menyebabkan yaitu kelelahan pekerja. Solusi tindak perbaikan yang dapat dilakukan yaitu penyesuaian area kerja agar tidak panas dan bising, melakukan *training* dan pendampingan bagi operator baru, penyesuaian *job desk* kerja, dan penyesuaian fasilitas kerja selama *overtime*.

ABSTRACT

PT ISM Tbk. The Bogasari Division is a food manufacturing company that produces wheat flour. One of the company's production processes is packaging 25 kg wheat flour. In the packaging process carried out there are 4 CTQs (*Critical To Quality*), including label condition, sewing condition, metal detector condition, and weighing weight. During the period August-November 2023, the proportion of product defects was 4.01%, which means it exceeds the company's maximum defect standard of 2.5%. This research was conducted to reduce production defects using the *six sigma* method and find out the solution with priority corrective actions carried out using the FMEA method. The results of the analysis show that the sigma value in the packaging process is 3.84, sewing defects are the dominant type of defect with a defect percentage of 52.8%. The main factor causing this is worker fatigue. Corrective action solutions that can be taken include adjusting the work area so that it is not hot and noisy, providing training and mentoring for new operators, adjusting work desks, and adjusting work facilities during overtime.

PENDAHULUAN

Sektor pangan harus memiliki kemampuan bersaing di pasar dunia karena semakin meningkatnya kearifan konsumen terhadap pangan yang dikonsumsi. Agar tetap kompetitif,

perusahaan harus melakukan upaya terus-menerus untuk meningkatkan standar kualitas dan produktivitas mereka, dengan tujuan akhir untuk meningkatkan kepuasan konsumen. Tanpa diketahui oleh individu, kriteria kualitas makanan secara tidak sengaja diutamakan dan memberikan pengaruh terhadap keputusan pembelian (Keliwawa, 2024).

Pertimbangan kualitas merupakan hal terpenting bagi konsumen ketika memilih produk yang diinginkan (Faisal et al., 2023). Proses yang efektif akan menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. Untuk memastikan stabilitas proses dan meminimalkan terjadinya produk cacat, penting untuk menerapkan strategi yang mencakup langkah-langkah pengendalian kualitas (Herlina et al., 2021). Pengendalian melibatkan verifikasi bahwa tindakan dan hasil selaras dengan aktivitas dan kinerja yang diantisipasi (Gasperz, 2002). Oleh karena itu, penggunaan langkah-langkah pengendalian kualitas sangat penting untuk memastikan pemeliharaan kualitas produk secara konsisten di seluruh proses produksi, mulai dari pengadaan bahan mentah hingga pengiriman produk jadi ke klien. Dengan menerapkan langkah-langkah pengendalian kualitas, perusahaan bertujuan untuk meningkatkan kemampuannya dalam menghindari produksi produk cacat, sehingga mengurangi limbah baik dari segi sumber daya mentah maupun tenaga kerja (Rachel, 2022).

PT ISM Tbk. Divisi Bogasari merupakan perusahaan manufaktur makanan yang khusus memproduksi tepung terigu. Perusahaan ini memproduksi dan mendistribusikan berbagai produk tepung, seperti tepung terigu, tepung premix, tepung industri, dan produk sampingan. Barang-barang ini tersedia dalam bentuk kemasan dan curah. Divisi Bogasari Flour Mills PT ISM Tbk menemukan sejumlah besar produk cacat yang dihasilkan selama proses produksi, sehingga menyebabkan penurunan produktivitas dan efisiensi. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk mengurangi terjadinya produk cacat. Berdasarkan survei studi pendahuluan, diketahui bahwa proses pengemasan tepung terigu 25kg yang dilakukan perusahaan sering kali mengalami produk cacat yang juga bervariasi secara periodik. Tabel 1 menampilkan kuantitas produksi yang dihasilkan antara Agustus dan awal November 2023, bersama dengan jumlah kesalahan yang terdeteksi selama proses produksi.

Tabel 1. Jumlah Pengemasan Tepung 25kg Periode Agustus s.d Awal November 2023

Bulan	Periode (minggu)	Jumlah Produksi (zak)	Jumlah Produk Defect (zak)	Presentase
Agustus	Ke-1	65000	2601	4.00%
	Ke-2	64500	2630	4.08%
	Ke-3	65000	2683	4.13%
	Ke-4	63480	2614	4.12%
	Total	257980	10528	4.08%
September	Ke-1	65000	3000	4.62%
	Ke-2	65000	2855	4.39%
	Ke-3	65000	2413	3.71%
	Ke-4	65000	2314	3.56%
	Total	260000	10582	4.07%
Oktober	Ke-1	60000	2412	4.02%
	Ke-2	60000	2320	3.87%
	Ke-3	65000	2339	3.60%
	Ke-4	65000	2053	3.16%
	Total	250000	9124	3.65%
November	Ke-1	64000	2053	3.21%
	Total	64000	2053	3.21%

Sumber : PT ISM Tbk. Divisi Bogasari, 2023

Menurut informasi perusahaan, tingkat kerusakan maksimal yang diperbolehkan pada proses packing adalah 2,5%. Namun Tabel 1 menunjukkan bahwa sebenarnya kisaran kesalahan proses pengemasan sepanjang periode Agustus hingga awal November 2023 adalah antara 3,21% hingga 4,62%. Oleh karena itu, terjadinya cacat proses pengepakan masih belum diatur karena melebihi persyaratan yang ditentukan perusahaan. Kecacatan pada proses pengemasan dapat disebabkan oleh beberapa sumber, seperti ketidaksesuaian ukuran timbangan yang melebihi atau tidak memenuhi kriteria yang ditentukan, yang disebut dengan cacat timbang (CT). Selain itu, kesalahan dalam pemasangan label, seperti label yang tidak sejajar atau hilang, atau cacat label (CL), juga dapat menyebabkan masalah ini. Ada jahitan yang pergerakannya tidak menentu sehingga menghasilkan tenunan yang tidak rata dan jahitan miring sehingga menyebabkan cacat jahitan (CJ). Selain itu, terdapat pula komponen non-logam tambahan yang tidak dapat diidentifikasi oleh mesin detektor logam, yang biasa disebut dengan cacat detektor logam (CMD). Tabel 2 memberikan gambaran komprehensif mengenai jumlah cacat yang disebabkan oleh berbagai sebab.

Tabel 2 Jumlah Penyebab Kerusakan Produk Akhir Tepung Terigu 25kg Periode Agustus-Nopember 2023 (dalam satuan sak per minggu)

Bulan	Periode (minggu)	Jenis Defect				Total Defect
		CMD	CT	CL	CJ	
Agustus	Ke-1	3	476	785	1337	2601
	Ke-2	2	398	811	1419	2630
	Ke-3	3	441	654	1585	2683
	Ke-4	5	532	743	1334	2614
September	Ke-1	4	230	747	2019	3000
	Ke-2	4	341	750	1760	2855
	Ke-3	3	543	861	1006	2413
	Ke-4	5	661	674	974	2314
Oktober	Ke-1	5	475	663	1269	2412
	Ke-2	3	337	774	1206	2320
	Ke-3	4	510	571	1254	2339
	Ke-4	5	329	660	1059	2053
November	Ke-1	1	411	800	841	2053
Total		47	5684	9493	17063	32287
Presentase		0.145569	17.60461	29.40193	52.8479	

Sumber : PT ISM Tbk. Divisi Bogasari, 2023

Six sigma adalah metodologi yang dapat digunakan untuk mengelola kualitas produksi secara efektif dan meningkatkan kinerja perusahaan dalam hal kualitas dan produktivitas. Metode *Six sigma* adalah metodologi yang dapat digunakan untuk menerapkan langkah-langkah pengendalian kualitas secara efektif (Agista & Imam, 2022). Teknik *Six sigma*, dalam bidang peningkatan kualitas, merupakan metode strategis yang bertujuan untuk mencapai tujuan 3,4 kesalahan per juta peluang. Metrik ini juga dikenal sebagai Peluang Cacat Per Juta (DPMO). Tujuan utama penerapan *Six sigma* adalah untuk meminimalkan terjadinya masalah (Ahmad, 2019). Pendekatan DMAIC digunakan untuk mencapai peningkatan kualitas dalam kerangka metodologi *Six sigma*. Siklus DMAIC, yang digunakan dalam kerangka peningkatan kualitas *Six sigma*, adalah metodologi metodelis yang berupaya mengidentifikasi dan memperbaiki masalah, memastikan penyebab utama masalah, dan pada akhirnya memberikan solusi efektif untuk perbaikan (Irwanto et al., 2020). Menurut penelitian yang diselesaikan oleh (Ahmad, 2019; Lestari et al., 2022; Nency, 2023; Rozi & Nugroho, 2022) Menerapkan strategi *Six sigma* yang metodelis

untuk pengendalian kualitas membantu mengurangi kesalahan secara efisien di seluruh operasi operasional dalam suatu organisasi.

Selanjutnya, penilaian FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi, memulai, dan memitigasi risiko yang terkait dengan proses atau produk tertentu (Kusnanto & Sugianto, 2021). Penerapan pendekatan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk memasukkan langkah-langkah pengendalian kualitas dalam kemasan produk dapat menghasilkan banyak keuntungan. Pada awalnya, jumlah cacat produk dapat dikurangi secara signifikan, sehingga meningkatkan kualitas dan mengoptimalkan proses pembuatan tepung secara keseluruhan. Selain itu, dengan mengadopsi metodologi FMEA, perusahaan dapat mempercepat pengumpulan dan analisis data, sehingga mempercepat proses pengambilan keputusan terkait peningkatan kualitas. Selain itu, perusahaan memiliki kapasitas untuk mengurangi biaya produksi dan meningkatkan kepuasan konsumen, sekaligus menurunkan kemungkinan cacat produk (Dewi et al., 2016). Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh (Cesaron & Tandianto, 2019; Kusnanto & Sugianto, 2021; Pratiwi & Santosa, 2021). Metodologi FMEA dapat digunakan untuk secara efektif mengawasi kualitas produk dan meningkatkan kinerja keuangan suatu perusahaan.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan mengintegrasikan metodologi *Six sigma* dan FMEA. Metodologi *Six sigma* digunakan untuk mengontrol kualitas secara efisien dengan meminimalkan varians proses, sehingga mengurangi kesalahan produksi. Menerapkan teknik pengendalian kualitas dapat meningkatkan operasi manufaktur, sehingga meningkatkan efisiensi dan pada akhirnya mengarah pada kepuasan pelanggan yang lebih tinggi. Melalui penggunaan metodologi FMEA, bisnis dapat mengidentifikasi area potensial untuk perbaikan dan secara efektif memprioritaskan perbaikan tersebut untuk secara proaktif memitigasi masalah produk, yang pada akhirnya menghasilkan peningkatan kepuasan pelanggan.

METODE PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan secara primer dengan cara observasi secara langsung pada objek penelitian serta melakukan wawancara kepada pihak perusahaan, dan dilakukan pula secara sekunder dengan melakukan pengumpulan data riwayat kecacatan yang terjadi selama proses pengemasan karung tepung terigu 25 kg pada penelitian ini. Metodologi *six sigma* digunakan untuk pengolahan data. Proses penanganan cacat produk dengan metode *Six sigma* dan program perbaikan model DMAIC melibatkan beberapa tahapan. Pertama, pada tahap penentuan, jenis dan jumlah cacat tertentu diidentifikasi berdasarkan kekritisannya terhadap kualitas (CTQ). Selanjutnya pada tahap pengukuran dibuat diagram kendali dan dilakukan perhitungan untuk menilai cacat per juta peluang (DPMO) dan nilai sigma pada proses pengemasan. Selanjutnya dilakukan tahap analisis untuk mengetahui penyebab terjadinya cacat dengan menggunakan diagram tulang ikan. Pada tahap perbaikan dilakukan analisis rancangan tindakan perbaikan dengan menggunakan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi solusi dan menentukan prioritas tindakan berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

Pengambilan data yang dilakukan merupakan data produksi dan data defect pada produksi tepung terigu kemasan 25 kg, data produksi sesuai dengan yang ditunjukkan pada tabel 1 dan data jumlah defect sesuai dengan yang ditunjukkan pada tabel 2. Berdasarkan data empiris disimpulkan bahwa terdapat beberapa hambatan yang dapat menyebabkan cacatnya kualitas *packaging* produk. Adanya defisiensi pada proses *packaging* diantaranya yaitu cacat timbang (CT), cacat label (CL), cacat jahit (CJ), dan cacat metal *detector* (CMD) yang menyebabkan terjadinya produk tidak memenuhi standar perusahaan merupakan penyebab terjadinya permasalahan. Tabel 3 menyajikan parameter CTQ pada proses *packaging* tepung kemasan 25Kg.

Tabel 3. Parameter CTQ Dan Persentase Cacat Proses *Packaging* Tepung 25Kg Periode Agustus-Nopember 2023

No	Parameter	Critical to Quality (CTQ)	Jumlah Cacat / out of spec	Persentase cacat (%)
1	CT	Berat timbang < 25Kg	5684	17.60
2	CL	Label pada kemasan miring / tanpa label	9493	29.40
3	CJ	Jahitan kemasan lepas / tanpa jahitan	17063	52.85
4	CMD	Terdapat material asing	47	0.15

Sumber : PT ISM Tbk. Divisi Bogasari, 2023

Pada tabel 3 diketahui bahwa persentase cacat yang terjadi selama periode agustus hingga november 2023 yaitu sebanyak 17.60% pada cacat timbang, persentase cacat label sebesar 29.40%, cacat jahit sebesar 52.85%, dan cacat metal *detector* sebesar 0.15%.

Measure

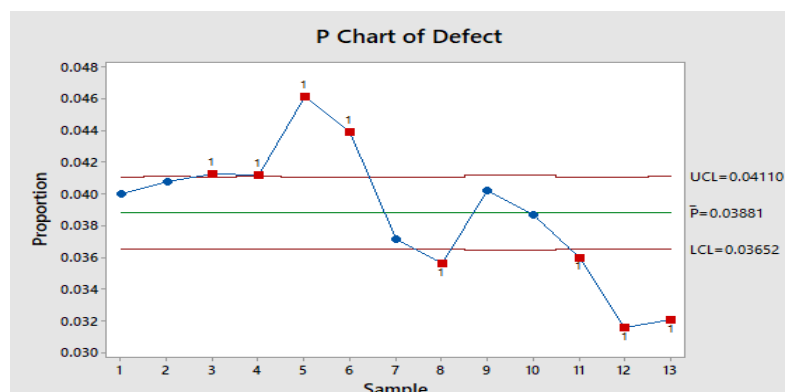
Pada pengorganisasian ini dilakukan pengumpulan dan penyiapan informasi, selanjutnya dibuat peta kendali, perhitungan DPMO dan nilai sigma level untuk proses *packaging* tepung terigu kemasan 25kg. Tabel 4 merupakan rekapitulasi control chart kecacatan pada proses *packaging* tepung 25Kg.

Tabel 4. Perhitungan nilai UCL, P, CL, LCL

No	Periode	n	np	P	CL	UCL	LCL
1	Agustus-1	65000	2601	0.040015	0.038807	0.04108	0.036535
2	Agustus-2	64500	2630	0.040775	0.038807	0.041089	0.036526
3	Agustus-3	65000	2683	0.041277	0.038807	0.04108	0.036535
4	Agustus-4	63480	2614	0.041178	0.038807	0.041107	0.036508
5	September-1	65000	3000	0.046154	0.038807	0.04108	0.036535
6	September-2	65000	2855	0.043923	0.038807	0.04108	0.036535
7	September-3	65000	2413	0.037123	0.038807	0.04108	0.036535
8	September-4	65000	2314	0.0356	0.038807	0.04108	0.036535
9	Oktober-1	60000	2412	0.0402	0.038807	0.041173	0.036442
10	Oktober-2	60000	2320	0.038667	0.038807	0.041173	0.036442
11	Oktober-3	65000	2339	0.035985	0.038807	0.04108	0.036535
12	Oktober-4	65000	2053	0.031585	0.038807	0.04108	0.036535
13	November-1	64000	2053	0.032078	0.038807	0.041098	0.036517

Sumber : Olah Data Primer, 2024

Berdasarkan paparan data yang disajikan pada tabel 4, berikut merupakan peta kendali p-chart yang ditunjukkan pada gambar 1.

**Gambar 1. Control P-Chart**

Gambar 1 menunjukkan bahwa persentase barang yang ditolak masih dalam batas yang dapat diterima untuk setiap minggu antara bulan Agustus hingga November 2023, kecuali minggu ke 5 dan 6. Proporsi barang yang ditolak melebihi batas kendali tertinggi yaitu mencapai 4,61% pada minggu ke 5 dan 6. 4,39% pada minggu ke 6. Untuk mengevaluasi daya saing suatu perusahaan di sektor industri, penting untuk memastikan nilai sigma, suatu tolok ukur yang diakui secara universal yang digunakan untuk mengukur kualitas produksi pupuk. Makalah ini memberikan gambaran metodologi dan rumus matematika yang digunakan untuk menghitung *Defects Per Million Opportunities* (DPMO) dan nilai sigma (Maulana Zaki et al., 2023) :

$$\text{TOP (Total Opportunities)} = \text{Jumlah Produksi} \times \text{CTQ} \quad (1)$$

$$\text{DPO (Defect Per Opportunities)} = \text{Jumlah Cacat} / \text{TOP} \quad (2)$$

$$\text{DPMO (Defect Per Million Opprotunities)} = \text{DPO} \times 1000000 \quad (3)$$

$$\text{Sigma (Ms. Excel)} = \text{NORM.S.INV}((1000000 - \text{DPMO}) / 1000000) + 1.5 \quad (4)$$

Pada penelitian ini terjadinya defect terdapat pada proses *packaging* disebabkan oleh 4 CTQ diantaranya yaitu cacat label, cacat metal *detector*, cacat timbang, dan cacat jahit. Tabel 5 merupakan rekapitulasi perhitungan nilai sigma pada proses *packaging* tepung 25Kg.

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan Nilai Sigma

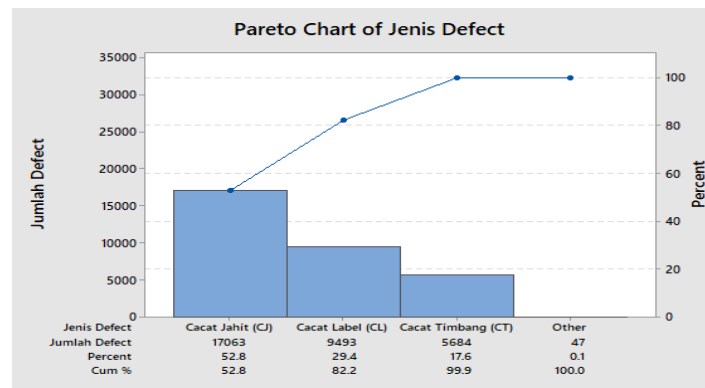
Periode (minggu)	Jumlah Produksi (zak)	Jumlah Produk Defect (zak)	Banyak CTQ	TOP	DPO	DPMO	Nilai Sigma
Agustus-1	65000	2601	4	260000	0.01000	10003.85	3.83
Agustus-2	64500	2630	4	258000	0.01019	10193.80	3.82
Agustus-3	65000	2683	4	260000	0.01032	10319.23	3.81
Agustus-4	63480	2614	4	253920	0.01029	10294.58	3.82
September-1	65000	3000	4	260000	0.01154	11538.46	3.77
September-2	65000	2855	4	260000	0.01098	10980.77	3.79
September-3	65000	2413	4	260000	0.00928	9280.77	3.85
September-4	65000	2314	4	260000	0.00890	8900.00	3.87
Oktober-1	60000	2412	4	240000	0.01005	10050.00	3.82
Oktober-2	60000	2320	4	240000	0.00967	9666.67	3.84
Oktober-3	65000	2339	4	260000	0.00900	8996.15	3.87
Oktober-4	65000	2053	4	260000	0.00790	7896.15	3.91
November-1	64000	2053	4	256000	0.00802	8019.53	3.91
Rata-rata						9703.07	3.84

Sumber : Olah Data Primer, 2024

Berdasarkan Tabel 5 terlihat rata-rata nilai DPMO rata-rata periode Agustus – November 2023 terhadap produk *packaging* tepung adalah sebanyak 9703.07 dengan nilai sigma sebesar 3.84.

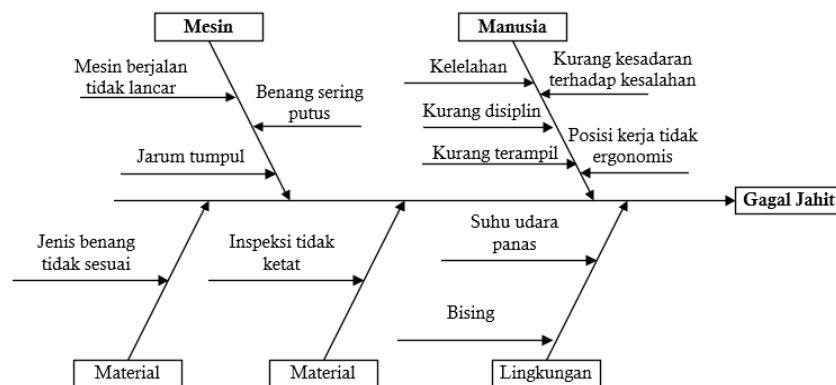
Analysis

Tahapan ini meliputi melakukan analisis untuk memastikan jenis kesalahan yang terjadi pada proses pengemasan tepung terigu 25 kg dan mengidentifikasi penyebab yang mengakibatkan produk cacat selama proses tersebut. Analisis pada langkah ini dilakukan dengan Diagram Pareto, sedangkan Analisis Root Cause menggunakan Diagram Tulang Ikan. Gambar 2 menunjukkan diagram pareto pada proses *packaging* tepung terigu kemasan 25Kg.



Gambar 2 Pareto Diagram Proses *Packaging* Tepung Terigu Kemasan 25Kg

Gambar 2 adalah diagram Pareto yang menggambarkan proses pengemasan kantong tepung terigu 25 kg yang dilakukan menggunakan perangkat lunak Minitab 17.0. Menurut prinsip Pareto, kadang-kadang dikenal sebagai aturan 80:20, dinyatakan bahwa 80 persen masalah kualitas dapat disebabkan oleh 20 persen sumber utama kesalahan (Karevan et al., 2021). Oleh karena itu, proses pemilihan kekurangan dilakukan dengan mempertimbangkan proporsi 20 persen. Keputusan ini dibuat dengan asumsi bahwa subset ini cukup mencakup semua kategori cacat yang terjadi. Menurut Gambar 2, cacat jahitan merupakan cacat produk yang paling signifikan, terhitung 52,8% dari seluruh cacat. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis akar penyebab kerusakan jenis ini. Pada penelitian ini, analisis akar permasalahan dilakukan dengan menggunakan diagram tulang ikan. Gambar 3 menggambarkan representasi skema diagram tulang ikan yang menggambarkan cacat jahitan.



Gambar 3. Diagram Tulang Ikan Cacat Jahit

Pada gambar 3 terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya cacat gagal jahit. Pada faktor mesin terjadinya cacat dapat disebabkan karena mesin berjalan dengan tidak lancar, jarum tumpul, dan benang sering putus. Pada faktor manusia disebabkan karena kelelahan, posisi kerja tidak ergonomis, kurang kesadaran terhadap kesalahan, kurang disiplin, dan kurang terampil dalam bekerja. Pada faktor metode disebabkan karena instruksi kerja kurang dipahami dan inspeksi tidak ketat. Pada faktor lingkungan karena suhu udara panas dan bising. Pada faktor material disebabkan karena jenis benang tidak sesuai. Penyebab-penyebab cacat tersebut kemudian dilakukan analisis solusi tindak perbaikan serta prioritas dilakukannya tindak perbaikan dengan metodologi FMEA.

Improve

Digunakan metodologi FMEA untuk menilai setiap langkah proses produksi dapat membantu dalam mengidentifikasi sumber kegagalan yang paling mungkin terjadi. Tim proyek

Six sigma yang berpengalaman mengetahui bahwa dari tiga elemen yang membentuk jumlah potensi risiko (deteksi, tingkat keparahan, dan kejadian), penanganan kejadian akan mempunyai dampak terbesar pada pelanggan (Edalati & Prakash, 2023), oleh sebab itu pada penelitian ini dilakukan perancangan FMEA guna menanggulangi tiap permasalahan.

Rencana perbaikan diimplementasikan untuk variabel-variabel yang mempunyai kapasitas untuk menyebabkan kelemahan, sebagaimana ditentukan oleh pemeriksaan diagram tulang ikan. Pada tahap ini, analisis dilakukan menggunakan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi penyebab utama masalah tersebut. Selain itu, tindakan perbaikan juga ditentukan dan prioritas kegiatan tersebut ditetapkan berdasarkan nilai Angka Prioritas Risiko (RPN). Tabel 6 menampilkan analisis FMEA.

Tabel 6 Analisis FMEA Cacat Jahit

Faktor	Mode Kegagalan	S	Penyebab Kegagalan	O	Efek Kegagalan	Control	D	RPN	Rank
Mesin	Mesin berjalan tidak lancar	4	Sensor error	4	Downtime	Monitoring by Maintenance	5	80	13
	Benang sering putus	6	Frekuensi produksi banyak	6	Jahitan mudah lepas	Menyesuaikan dengan kemampuan mesin	5	180	8
	Jarum tumpul	7	Penggantian terlambat	6	Bag sobek	Penggantian 1x per shift	5	210	6
Materia l	Jenis benang tidak sesuai	5	Benang mudah putus	5	Jahitan mudah lepas	Order sesuai spesifikasi	6	150	12
Metode	Inspeksi tidak ketat	6	Tidak menjalankan WI	7	Banyak kemasan defect	Melakukan pengawasan dari SPV	5	210	7
	Instruksi kerja kurang dipahami/sering berganti operator	6	Tidak ada Briefing/serah terima sebelum memulai pekerjaan	6	Kurang nya problem solving	Briefing tiap awal shift	6	216	5
Lingkungan	Bising	5	Kebisingan >90hz	5	Tidak focus dan mudah lelah	Menggunakan earmuff	7	175	9
	Suhu udara panas	5	Suhu 33°C	5	Tidak focus dan mudah lelah	Memberi exhaust fan	7	175	10
Manusia	Kelelahan	6	Operator Cuti	7	Operator Lembur	Pergantian personal secara bergilir	7	294	1
	Posisi kerja tidak ergonomis	5	Duduk dengan frekuensi lama	5	Operator kelelahan	Pergantian personal secara bergilir	7	175	11
	Kurang disiplin	6	Operator menghiraukan SOP	7	Downtime	Memberi Teguran Lisan/Tulisan	6	252	2
	Kurang sadar terhadap kesalahan	6	Operator menghiraukan SOP	6	Kesalahan yang berulang	Lisan/Tulisan Memberi Teguran	6	216	4
	Kurang terampil	7	Operator Baru	6	Kurang menguasai pekerjaan	Memberikan training	6	252	3

Pada tabel 6 diketahui bahwa terdapat beberapa akar masalah yg didapatkan berdasarkan diagram tulang ikan, kemudian berdasarkan analisis FMEA diketahui bahwa prioritas tindak perbaikan dilakukan terhadap faktor yang memiliki RPN tertinggi yaitu pada faktor manusia dikarenakan kelelahan. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis perbaikan berdasarkan skala prioritas atau ranking dari hasil analisis FMEA tersebut. Tabel 7 merupakan solusi tindak perbaikan yang dapat dilakukan pada masalah tersebut.

Tabel 7. Solusi Tindak Perbaikan

No.	Mode Kegagalan	Solusi
1.	Operator kelelahan	Menambah jumlah exhaust fan pada tiap line produksi, agar mengurangi suhu panas yg berdampak pada kelelahan operator
2.		Menyediakan ruangan kedap udara bagi operator agar mengistirahatkan pendengaran sementara dari kebisingan, mengingat tingkat kebisingan >90hz
3.		Bagi operator baru selain memberikan <i>training</i> ,perlu diberi pendampingan selama beberapa waktu (1 bulan) agar mengurangi kesalahan dalam pekerjaan.
4.		Perlu menambah personil cleaning menjadi 3 shift (sebelumnya hanya shift pagi saja) tujuan nya untuk menjaga line tetap bersih agar operator nyaman dalam bekerja.
5.		Khusus untuk operator Outsorching yang lembur disebabkan mengganti operator cuti, perlu diberi tunjangan berupa makan, mengingat operator tersebut bekerja selama 12 jam, agar menjaga fisik dan psikis operator dalam keadaan prima

Tabel 7 merupakan solusi tindak perbaikan yang perlu dilakukan untuk menangani permasalahan yang terjadi pada faktor kelelahan yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa terdapat 4 CTQ yang dapat menyebabkan terjadinya produk cacat yaitu cacat jahit, cacat timbang, cacat label, dan cacat metal detektor. Pada proses produksi yang dilakukan pada periode Agustus hingga November 2023 diketahui bahwa rata-rata nilai DPMO sebesar 9703.07pcs atau sigma level sebesar 3.84. Analisis FMEA menunjukkan faktor kelelahan mendapatkan nilai RPN tertinggi, faktor tersebut dapat menyebabkan terjadinya cacat jahit yang merupakan jenis cacat paling dominan yaitu sebesar 58.84%. Solusi tindak perbaikan yang perlu dilakukan yaitu penyesuaian area kerja agar tidak panas dan bising, melakukan *training* dan pendampingan bagi operator baru, penyesuaian *job desk* kerja, dan penyesuaian fasilitas kerja selama *overtime*.

Saran

PT. ISM Divisi Bogasari Flourmill diharapkan untuk mengevaluasi ide-ide berdasarkan temuan studi dan melaksanakan kebijakan yang sesuai, dengan tujuan menghasilkan keuntungan di masa depan. Selain itu, penting untuk menghitung beban kerja pekerja untuk mengelola kelelahan secara efektif, yang memerlukan tugas-tugas seperti penjadwalan, sertifikasi, dan mempekerjakan personel tambahan bila diperlukan. Perlu dilakukan kaji ulang terhadap

pemborosan-pemborosan yang terjadi selama proses *packaging* guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas selama bekerja yang dapat dilakukan dengan metodologi *lean six sigma*.

REFERENSI

- Agista, R., & Imam, S. (2022). *Penerapan Metode Dmaic Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Kemasan Karton Lipat (Kkl) Produk X Di PT XYZ Application of DMAIC Six sigma Method In Quality Control Of Folding Carton Packaging (KKL) Product X at PT XYZ. 1(2)*, 414–421.
- Ahmad, F. (2019). *Six sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm. Jisi Um*, 6(1), 7.
- Cesaron, D., & Tandianto. (2019). Penerapan Metode *Six sigma* Dengan Pendekatan Dmaic Pada Proses Handling Painted Body Bmw X3 (Studi Kasus: Pt. Tjahja Sakti Motor). *Jurnal PASTI, IX(3)*, 248–256.
- Dewi, N. W. A. S., Mulyani, S., & Arnata, I. W. (2016). Pengendalian Kualitas Atribut Kemasan Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Pada Proses Produksi Air Minum Dalam Kemasan. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 4(3), 149 – 160.
- Faisal, D. M., Tri Yusnita, R., & Karmila, M. (2023). The Influence Of Product Quality, Price And Location On Consumer Purchasing Decisions (Survey On Alle'chante Tasikmalaya Store Consumers). In *Journal of Management, Economic, and Accounting* (Vol. 2, Issue 1).
- Gasperz, V. (2002). *Total Quality Management*. Gramedia Pustaka Utama.
- Herlina, E., Prabowo, F. H. E., & Nuraida, D. (2021). Analisis Pengendalian Mutu Dalam Meningkatkan Proses Produksi. *Jurnal Fokus Manajemen Bisnis*, 11(2), 173. <https://doi.org/10.12928/fokus.v11i2.4263>
- Irwanto, A., Arifin, D., & Arifin, Moh. M. (2020). Peningkatan Kualitas Produk Gearbox Dengan Pendekatan Dmaic *Six sigma* Pada Pt. X, Y, Z. *Jurnal KaLIBRASI - Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 3(1), 1–17. <https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/teknik/article/view/638>
- Karevan, H., Ranjbar, M., & Keshtmand, S. (2021). The impact of Pareto Principle on the sale in automobile companies and airlines. *J. Practical Buss. Law*, 2(6), 1–04. <https://www.forbes.com/global2000>
- Keliwawa, A. P. (2024). *Apa yang Bisa Kita Pelajari dari Konsumen Terhadap Kemajuan Industri Makanan: Trend dan Implementasinya*. <https://doi.org/10.37817/jurnalinovasikewirausahaan.v1i1>
- Kusnanto, K., & Sugianto, W. (2021). Analisis Keandalan Pneumatic System Pada Pesawat Penumpang Di Pt Abc. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 4(1), 38–47.
- Lestari, R. C., Handayani, K. F., Firmansyah, G. G., & Fauzi, M. (2022). Upaya Meminimalisasi Cacat Produk Dengan Implementasi Metode *Lean Six sigma* (Studi Kasus Perusahaan PT. XYZ). *Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 2(1), 82–93.
- Maulana Zaki, F., Ismiyah, E., & Wasiur Rizqi, A. (2023). Analisis Kualitas Produksi Leaf Spring Type Volvo Dengan Metode *Six sigma* Pada PT. XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(4), 6938–6948. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i4.5948>
- Nency, A. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode *Lean Six sigma* Untuk Meminimalisir Cacat Produk Pada PT Adi Satria Aadi. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 2(7), 2973–2808.

- Pratiwi, A. I., & Santosa, R. Y. (2021). Pengendalian Kualitas Pada Proses Penerimaan Barang Untuk Menurunkan Defect Product Dengan Pendekatan *Six sigma*. *Industry Xplore*, 6(1), 12–21. <https://doi.org/10.36805/teknikindustri.v6i1.1381>
- Rachel, A. (2022). *Analisis Penerapan Lean Manufacturing Untuk Menurangi Pemborosan Di Lantai Produksi PT. Shiroki Indonesia* [Universitas Darma Persada]. <http://repository.unsada.ac.id/id/eprint/5007>
- Rozi, F., & Nugroho, A. J. (2022). Upaya Perbaikan Kualitas Produk Batik Di Batik Allussan Menggunakan Metode *Six sigma* Dan New Seven Tools. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(11), 2971–2982.