

Strategy for Improving Quality of Carton Production Using Six Sigma And SWOT

[Strategi Peningkatan Kualitas Produksi Karton Dengan Metode Six Sigma Dan SWOT]

Adinda Syakina Setiawan¹⁾, Hana Catur Wahyuni ^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: hanacatur@umsida.ac.id

Abstract. *This study was conducted at a cardboard printing company in Sidoarjo, East Java, to address the increase in the number of defective products that exceeded the company's quality standards over the past three months, surpassing the company's threshold of 1%. In September, the defect rate reached 1.5%, in October 1.6%, and in November 1.6%. The method used was Six Sigma with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) approach, aimed at identifying, analyzing, and reducing the defect rate in the production process. In the define and measure stages, data was collected through interviews and observations of common types of defects such as inaccurate cuts, tears during cutting, ink smudging, and ink depletion. Calculations of DPMO and sigma level showed an average DPMO of 3874.569 and a sigma level of 4.16, which is still far from the ideal Six Sigma target of 6 sigma. Root cause analysis was carried out using a fishbone diagram, identifying five main contributing factors: man, machine, method, material, and measurement. In the improve stage, improvement strategies were formulated using a SWOT analysis to design strategic solutions based on the company's strengths, weaknesses, opportunities, and threats. These improvement strategies included technical training for operators, implementation of a real-time monitoring system, standardization of SOPs, and periodic quality audits. The control stage was carried out to ensure the sustainability of improvement results through regular evaluations, operator certification, and a production documentation system. This integrated approach is expected to improve the company's quality and competitiveness sustainably.*

Keywords - Production Quality; Carton; Six Sigma; SWOT

Abstrak. *Penelitian ini dilakukan pada perusahaan percetakan karton di Sidoarjo, Jawa Timur, untuk mengatasi peningkatan jumlah produk cacat yang melebihi standar kualitas perusahaan selama tiga bulan terakhir yang melebihi standar perusahaan sebesar 1% dimana pada bulan September mencapai presentase sebesar 1,5%, pada bulan Oktober sebesar 1,6 %, dan pada bulan November mencapai persentase sebesar 1,6%. Metode yang digunakan adalah Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengurangi tingkat kecacatan dalam proses produksi. Pada tahap define dan measure, data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi terhadap jenis kecacatan umum seperti potongan tidak presisi, sobek saat pemotongan, tinta meluber, dan kehabisan tinta. Perhitungan DPMO dan nilai sigma menunjukkan rata-rata DPMO sebesar 3874,569 dan level sigma 4,16, yang masih jauh dari target Six Sigma ideal sebesar 6 sigma. Analisis akar masalah dilakukan dengan fishbone diagram, mengidentifikasi lima faktor penyebab utama yaitu manusia, mesin, metode, material, dan pengukuran. Pada tahap improve, strategi perbaikan dirumuskan dengan analisis SWOT untuk merancang solusi strategis berdasarkan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman perusahaan. Strategi perbaikan mencakup pelatihan teknis bagi operator, penerapan sistem pemantauan real-time, standarisasi SOP, dan audit kualitas secara berkala. Tahap control dilakukan untuk memastikan keberlanjutan hasil perbaikan melalui evaluasi berkala, sertifikasi operator, dan sistem dokumentasi produksi. Pendekatan terpadu ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan daya saing perusahaan secara berkelanjutan.*

Kata Kunci - Kualitas Produksi; Karton; Six Sigma; SWOT

I. PENDAHULUAN

Pengendalian kualitas menjadi salah satu aspek penting dari suatu perusahaan [1]. Pengendalian kualitas berfungsi sebagai alat penting bagi manajemen untuk meningkatkan kualitas produk jika dibutuhkan, menjaga agar kualitas produk yang sudah tinggi tetap terjaga, serta mengurangi jumlah produk yang mengalami kerusakan [2]. Dengan membandingkan hasil pengukuran produk yang diinginkan dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, perusahaan dapat mengambil tindakan perbaikan yang tepat jika terdapat perbedaan antara kinerja aktual dan standar [3]. Manajemen tersebut mencakup semua sumber daya yang ada di perusahaan dan semua aktivitas yang mendukung terciptanya suatu produk yang berkualitas baik [4]. Untuk mengurangi terjadinya produk cacat maka perlu adanya pengawasan kualitas, dimana pengendalian kualitas dijadikan sebagai suatu usaha agar barang yang dihasilkan suatu perusahaan dapat sesuai dengan standar atau spesifikasi yang telah ditetapkan [5].

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

Industri percetakan mengalami perkembangan pesat seiring dengan transformasi teknologi yang terus berkembang. Percetakan juga berperan penting dalam memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin meningkat akan layanan percetakan yang cepat, efisien, dan berkualitas [6]. Industri kemasan karton adalah salah satu industri pendukung yang penting bagi berbagai jenis produk manufaktur, termasuk produk-produk agroindustri dan pangan. Hal ini disebabkan karena kemasan karton merupakan kemasan yang cukup aman untuk digunakan, termasuk bagi produk pangan dan agroindustri [7]. PT. XYZ merupakan Perusahaan percetakan yang berada di kabupaten Sidoarjo, perusahaan ini bergerak dalam bidang percetakan yang menyediakan layanan cetak berkualitas tinggi [8]. Perusahaan ini melayani berbagai kebutuhan percetakan. Dalam operasionalnya, PT. XYZ cenderung mengutamakan efisiensi dan keandalan waktu pengerjaan, yang menjadi salah satu alasan utama pelanggan memilih layanan mereka. Selain itu, fokus pada inovasi dalam desain untuk menghasilkan produk yang memiliki kualitas tinggi. Kualitas yang tinggi merupakan salah satu cara perusahaan memiliki daya saing yang kuat terhadap perusahaan [9].

Kualitas produk seperti karton dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk proses percetakan dan distribusi. Oleh itu, pengendalian kualitas produk memegang peranan yang sangat vital bagi perusahaan, sebagai upaya untuk mendorong pertumbuhan pasar dan memenangkan persaingan. Perusahaan yang tidak berhasil menjaga kualitas produknya akan berisiko tertinggal dan seiring waktu, menghadapi kemunduran yang signifikan [10]. Namun, pada beberapa bulan terakhir perusahaan mengalami peningkatan presentase produk *defect* yang melebihi standar perusahaan sebesar 1% dimana pada bulan September mencapai presentase sebesar 1,5%, pada bulan Oktober sebesar 1,6 %, dan pada bulan November mencapai persentase sebesar 1,6%. Produk cacat yang terus menerus terjadi dalam proses produksi jika tidak dikendalikan secara baik maka akan menimbulkan kerugian yang sangat signifikan bagi perusahaan, baik kerugian waktu kerja, tenaga dan biaya produksi, hingga dampak yang paling parah adalah hilangnya kepercayaan dari konsumen terhadap kinerja perusahaan [11]. Di sinilah peran metode Six sigma sebagai salah satu alternatif dalam prinsip-prinsip pengendalian kualitas, yang memungkinkan perusahaan untuk melakukan peningkatan signifikan melalui terobosan yang nyata. Ini sangat penting bagi manajemen produksi, tidak hanya untuk menjaga dan memperbaiki kualitas produk, tetapi juga untuk mempertahankan standar tersebut. Terlebih lagi, Six Sigma berfokus pada pencapaian peningkatan kualitas dengan tujuan akhir menuju *zero defect* [12]. Selain *Six Sigma*, pemilihan metode SWOT pada penelitian ini memiliki peran yang sangat penting untuk menentukan strategi perusahaan [13]. Analisis SWOT merupakan metode perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang terkait dengan suatu proyek perusahaan [14]. Dengan menerapkan analisis SWOT, PT. XYZ dapat merumuskan strategi yang efektif dan menganalisis potensi pemanfaatan strategi tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu perusahaan, khususnya PT. XYZ dalam menjaga dan meningkatkan kualitas produk karton. Mengingat PT. XYZ adalah perusahaan komersil yang bergerak di bidang pembuatan karton dengan produksi besar dan permintaan global yang terus meningkat, penerapan metode manajemen kualitas yang efektif sangat dibutuhkan. Metode *Six Sigma* berperan dalam mengidentifikasi dan mengurangi cacat produksi melalui tahap DMAIC, sementara analisis SWOT digunakan untuk menyusun strategi berdasarkan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang dihadapi perusahaan [15]. Kombinasi kedua metode ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, menjaga konsistensi mutu produk, dan menghasilkan produk yang memenuhi standar kualitas tinggi.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. XYZ yang berlokasi di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Waktu yang digunakan untuk penelitian adalah 6 bulan. Dimulai dari bulan Oktober 2024 sampai Maret 2025.

B. Pengambilan Data

Dalam penelitian ini, seluruh sumber data diperoleh dari perusahaan melalui metode wawancara terhadap 1 pekerja produksi dan 1 pengawas produksi. Data yang digunakan adalah data jenis kecacatan produk dari 1 September – 30 November 2024. Untuk menunjang kualitas produksinya menggunakan metode Six Sigma merupakan metode alternatif dengan pendekatan sistem yang fleksibel untuk di capai, memberi dukungan, dan memaksimalkan proses usaha untuk perbaikan kualitas, dan membuat keputusan berdasarkan data yang ada di perusahaan dan menggunakan strategi SWOT untuk menunjang faktor internal maupun faktor eksternal

C. Alur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan melakukan observasi terhadap jumlah data produksi dan jumlah produk cacat di PT. XYZ dan mencari beberapa sumber referensi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode six sigma dan SWOT dimana kedua metode ini digunakan untuk meningkatkan kualitas, efisiensi proses produksi dan untuk mengembangkan strategi bisnis yang efektif dalam menghadapi persaingan.

D. Six Sigma (DMAIC)

Dalam penerapan *Six Sigma* terdiri dari lima langkah untuk meningkatkan kinerja bisnis, yaitu *define* (menentukan), *measure* (mengukur), *analyze* (menganalisis), *improve* (memperbaiki), dan *control* (mengendalikan). Setiap langkah ini berfungsi untuk memverifikasi dan memperbarui masalah atau peluang, proses, serta kebutuhan pelanggan [16].

1. *Define* adalah tahap untuk mengidentifikasi masalah penyebab cacat produk dengan konsep *critical to quality*
2. *Measure* adalah tahap pengumpulan data yang berkaitan dengan cacat produk untuk membuat perhitungan DPO, DPMO, dan nilai sigma dengan rumus:
 - a. Perhitungan *Defect per Opportunities*

$$DPO = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{Unit yang di produksi} \times \text{CTQ}}$$

DPO = *Defect per Opportunities*

CTQ = *Critical to Quality*

- b. Perhitungan *Defect per Millions Opportunities*

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Sumber: [17].

DPMO = *Defect per Millions Opportunities*

- c. Perhitungan nilai sigma dengan menggunakan rumus NORMSINV di *Microsoft excel*

$$\text{Sigma} = \text{NORMSINV} \frac{1.000.000 - \text{DPMO}}{1.000.000} + 1,5$$

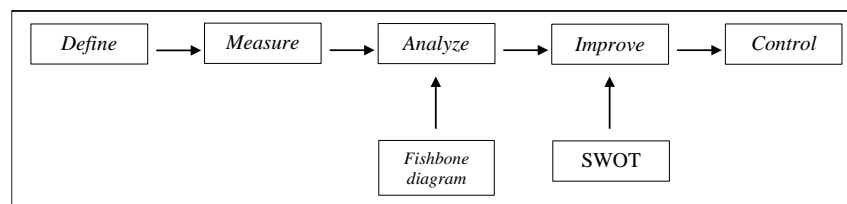
Sumber: [18].

3. *Analyze* adalah untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah atau sumber kegagalan dengan mencari dan menemukan pokok permasalahan
4. *Improve* untuk menyusun rekomendasi dan usulan langkah-langkah perbaikan yang bertujuan untuk menurunkan tingkat kerusakan produk secara keseluruhan dan penguatan gagasan dengan kombinasi dari strategi SWOT
5. *Control* adalah tahapan akhir solusi dan monitor proses untuk memastikan bahwa perbaikan yang diinginkan telah tercapai

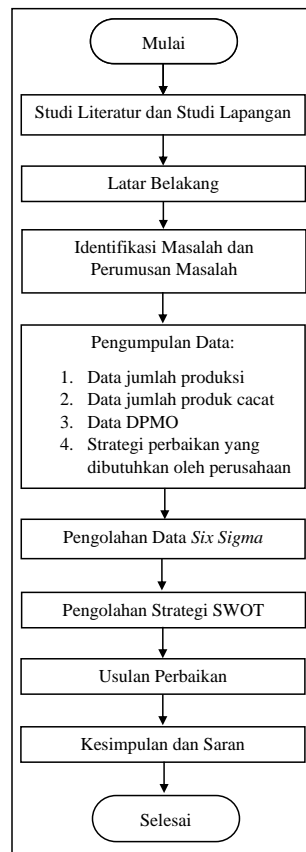
E. SWOT

Analisis SWOT merupakan suatu metode sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai faktor dalam rangka merumuskan strategi perusahaan. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) yang dihadapi oleh suatu proyek atau spekulasi bisnis [19]. Dalam analisis ini, situasi dan kondisi dijadikan sebagai input yang kemudian dikelompokkan berdasarkan kontribusinya masing-masing [2]. Ketika diterapkan dengan tepat, pendekatan yang sederhana ini dapat memberikan dampak signifikan terhadap perancangan strategi yang efektif, serta memberikan informasi berharga untuk mengidentifikasi peluang dan ancaman yang ada dalam perusahaan [20].

Alur penelitian ini dibuat untuk menyusun Langkah-langkah agar dapat dilaksanakan secara sistematis dan efisien. Dibawah ini merupakan *flowchart* dan diagram alir yang akan digunakan dalam penelitian, yang terdapat pada **Gambar 1** dan **Gambar 2** berikut:



Gambar 1. *Flowchart metode six sigma*



Gambar 2. Diagram alir penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Define

Pada penelitian ini, data yang dikumpulkan melalui wawancara dengan karyawan *quality control* perusahaan dan pengumpulan data produk cacat produksi yang melebihi standar perusahaan pada bulan September, Oktober, dan November 2024 selama 3 bulan terakhir. Pada tahap ini, penyebab cacat produk diidentifikasi dengan konsep *Critical to Quality* (CTQ) yang terdiri dari potongan tidak presisi, tinta meluber, sobek saat proses cutting, dan kehabisan tinta.

Tabel 1. *Critical To Quality* (CTQ)

Jenis kecacatan	Keterangan	Kode
Potongan tidak presisi	Hasil lipatan karton tidak sesuai dengan ukuran yang diinginkan	A
Sobek saat proses pemotongan	Karton mengalami kerusakan saat proses pemotongan	B
Tinta meluber	Tinta keluar dari batas desain yang ditentukan	C
Kehabisan tinta	Hasil desain terlihat pudar	D

Dari tabel diatas, diketahui bahwa potongan tidak presisi, sobek saat proses pemotongan, tinta meluber, dan kehabisan tinta merupakan aspek dari critical to quality (CTQ)

Tabel 2. Data jumlah produksi dan data kecacatan

Bulan	Jenis Kecacatan				Jumlah produk cacat	Jumlah produksi
	A	B	C	D		
September	5469	5322	5389	5360	21540	1450380
Oktober	5212	5237	5168	5233	20850	1325284
November	6051	5652	5875	5854	23432	1472685

B. Measure

Pada tahap ini dilakukannya pengukuran atas permasalahan yang telah di tetapkan untuk diidentifikasi. Pengukuran di lakukan melalui pengambilan data. Data yang digunakan berkaitan dengan karakteristik cacat produk dan berfokus pada pengukuran karakteristik dan kemampuan proses untuk menentukan tindakan apa yang perlu diperbaiki dan ditingkatkan. Data yang diperoleh digunakan untuk mengukur kinerja proses primer untuk menentukan nilai DPO, DPMO, dan Nilai Sigma.

Tabel 3. Data DPO dan DPMO

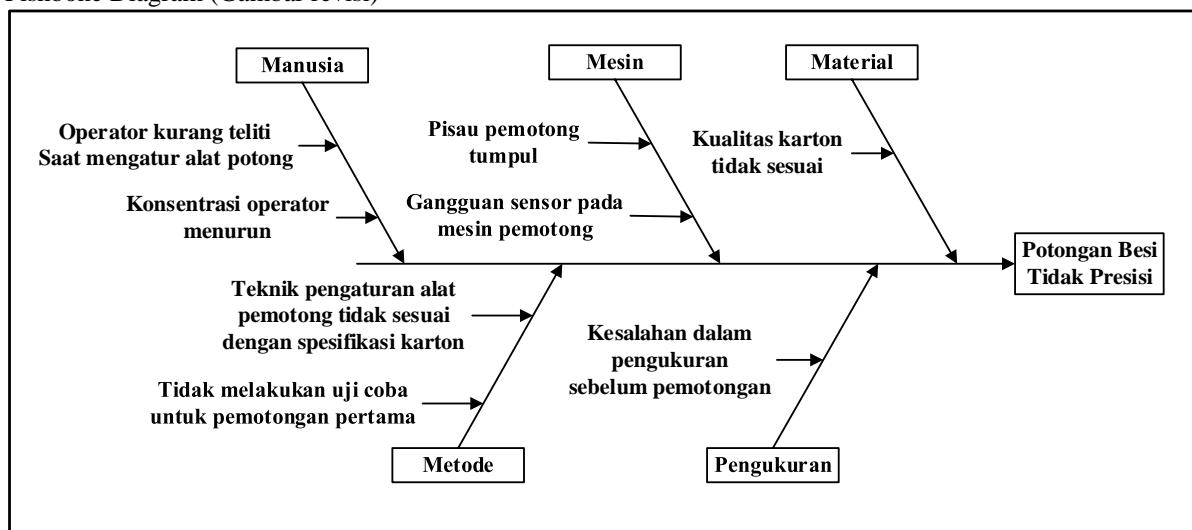
Bulan	Unit produksi	Produk cacat	Opportunities	DPO	DPMO	Nilai sigma
September	1450380	21540	4	0,0037128	3712,820	4,18
Oktober	1325284	20850	4	0,0039331	3933,119	4,16
November	1472685	23432	4	0,0039778	3977,768	4,15
Rata-rata				0,0038746	3874,569	4,16

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa rata-rata nilai DPO selama 3 bulan adalah 0,0038746, rata-rata nilai DPMO sebesar 3874,569 yang menunjukkan jumlah produk cacat dalam setiap satu juta unit produksi, dan rata-rata nilai sigma sebesar 4,16. Pengendalian kualitas masih di kategorikan kurang baik karna belum mendekati 6 nilai sigma yang menetapkan 3,4 cacat per juta peluang atau DPMO.

C. Analyze

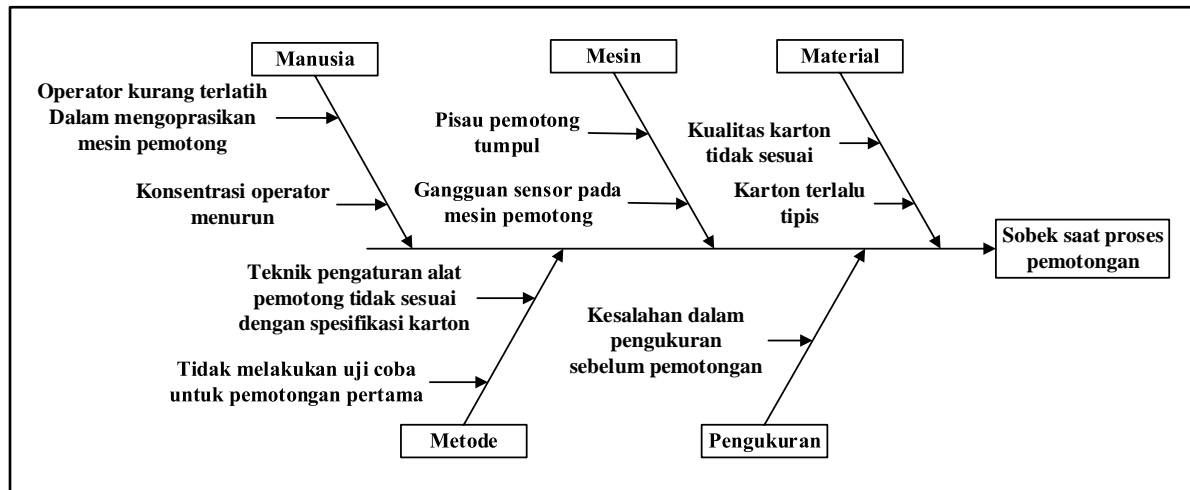
Tujuan analyze yaitu untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah atau sumber kegagalan dengan mencari dan menemukan pokok permasalahan. Tahapan ini dilakukan dengan menggunakan data yang telah dikumpulkan dari tahapan sebelumnya untuk memahami penyebab kecacatan pada setiap *Critical To Quality* (CTQ). Analisis dilakukan dengan menggunakan fishbone diagram pada **Gambar 3** sampai **Gambar 6**. Penyebab kecacatan pada masing-masing CTQ akan menjadi faktor yang akan dianalisis lebih lanjut pada tahap perbaikan (*improve*)

1. Fishbone Diagram (Gambar revisi)



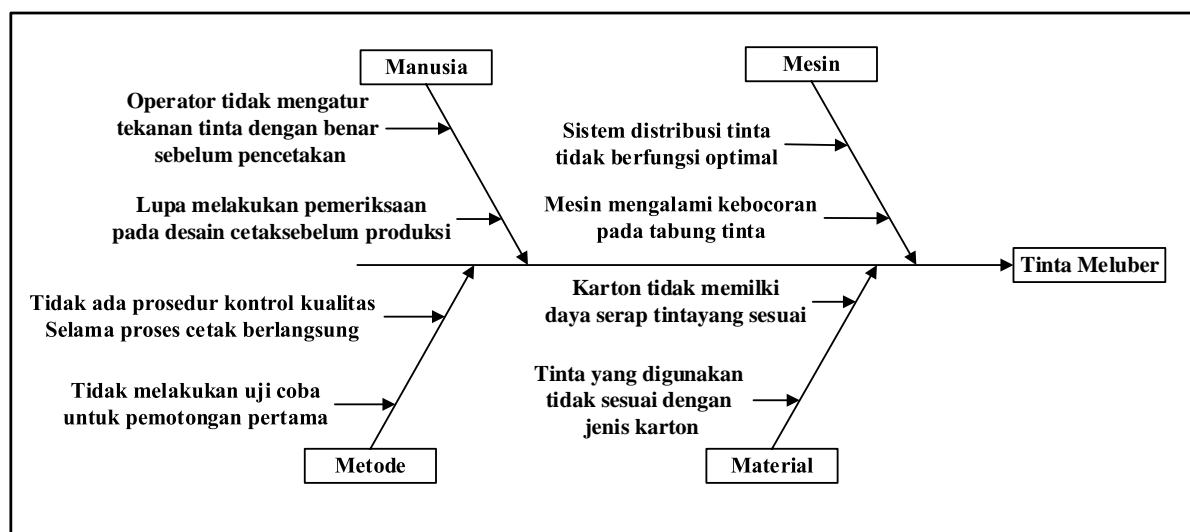
Gambar 3. Potongan tidak presisi

Dapat diketahui pada fishbone diagram diatas penyebab terjadinya cacat potongan tidak presisi disebabkan oleh 5 faktor yaitu manusia, mesin, material, metode, dan pengukuran. Pada faktor manusia, kecacatan terjadi karena operator kurang teliti saat megukur alat pemotong, dan konsentrasi operator sedang menurun. Pada faktor mesin, kecacatan terjadi karena pisau pemotong sudah tumpul, dan ada gangguan pada sensor mesin pemotong. Pada faktor material, kecacatan terjadi karena kualitas karton yang tidak sesuai. Pada faktor metode, kecacatan terjadi karena pada teknik pengaturan alat pemotong yang tidak sesuai dengan spesifikasi karton, dan tidak melakukan uji coba terlebih dahulu untuk pemotongan pertama. Pada faktor pengukuran, kecacatan terjadi karena kesalahan dalam pengukuran dimensi karton sebelum proses pemotongan.



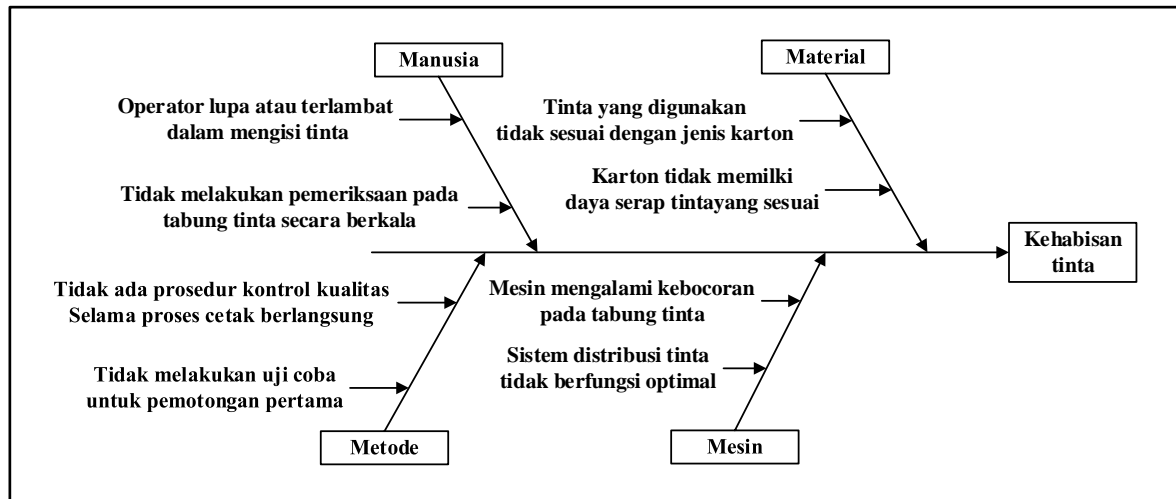
Gambar 4. Sobek saat proses pemotongan

Dapat diketahui pada fishbone diagram diatas penyebab terjadinya cacat sobek saat proses pemotongan disebabkan oleh 5 faktor yaitu manusia, mesin, material, metode, dan pengukuran. Pada faktor manusia, kecacatan terjadi karena operator kurang teliti saat mengukur alat pemotong, dan konsentrasi operator sedang menurun. Pada faktor mesin, kecacatan terjadi karena pisau pemotong sudah tumpul, dan ada gangguan pada sensor mesin pemotong. Pada faktor material, kecacatan terjadi karena kualitas karton yang tidak sesuai, dan karton terlalu tipis sehingga mudah sobek. Pada faktor metode, kecacatan terjadi karena pada teknik pengaturan alat pemotong yang tidak sesuai dengan spesifikasi karton, dan tidak melakukan uji coba terlebih dahulu untuk pemotongan pertama. Pada faktor pengukuran, kecacatan terjadi karena kesalahan dalam pengukuran dimensi karton sebelum proses pemotongan.



Gambar 5. Tinta meluber

Dapat diketahui pada fishbone diagram diatas penyebab terjadinya cacat tinta meluber disebabkan oleh 4 faktor yaitu manusia, mesin, metode, dan material. Pada faktor manusia, kecacatan terjadi karena operator tidak mengatur tekanan tinta dengan benar sebelum pencetakan, dan lupa melakukan pemeriksaan pada desain cetak sebelum produksi. Pada faktor mesin, kecacatan terjadi karena sistem distribusi tinta tidak berfungsi secara optimal, dan mesin mengalami kebocoran pada tabung tinta. Pada faktor metode, kecacatan terjadi karena tidak ada prosedur kontrol kualitas selama proses cetak berlangsung, dan tidak melakukan uji coba untuk pemotongan pertama. Pada faktor material, kecacatan terjadi karena karton tidak memiliki daya serap tinta yang sesuai, dan tinta yang digunakan tidak sesuai dengan jenis karton.



Gambar 6. Kehabisan tinta

Dapat diketahui pada fishbone diagram diatas penyebab terjadinya cacat kehabisan tinta disebabkan oleh 4 faktor yaitu manusia, material, metode, dan mesin. Pada faktor manusia, kecacatan terjadi karena operator lupa atau terlambat dalam mengisi tinta, dan tidak melakukan pemeriksaan pada tabung tinta secara berkala. Pada faktor material, kecacatan terjadi karena karton tidak memiliki daya serap tinta yang sesuai, dan tinta yang digunakan tidak sesuai dengan jenis karton. Pada faktor metode, kecacatan terjadi karena tidak ada prosedur kontrol kualitas selama proses cetak berlangsung, dan tidak melakukan uji coba untuk pemotongan pertama. Pada faktor mesin, kecacatan terjadi karena mesin mengalami kebocoran pada tabung tinta, dan sistem distribusi tinta tidak berfungsi secara optimal.

D. *Improve*

Tahap selanjutnya adalah *improve*, yang bertujuan merencanakan tindakan yang dirancang untuk meningkatkan kualitas produksi. Dalam tahapan ini, digunakan strategi SWOT untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan pada perusahaan, kemudian dilanjutkan menyusun rekomendasi serta usulan langkah-langkah strategi perbaikan SO, WO, ST, dan WT yang bertujuan untuk menurunkan tingkat kerusakan produk secara keseluruhan.

Tabel 4. Analisis SWOT

Internal		Eksternal	
Kekuatan (Strengths)	Kelemahan (Weaknesses)	Peluang (Opportunities)	Ancaman (Threats)
Bahan mudah didapat	Operator lalai dan tidak melakukan percobaan di awal	Permintaan karton meningkat	Kenaikan harga bahan baku
Mesin produksi sudah tersedia	Tidak ada sistem pemantauan real-time	Pelatihan teknis lebih lanjut bagi operator produksi.	Persaingan harga jual
Permintaan pasar masih stabil	<i>Skill</i> yang dimiliki operator masih kurang		
Kapasitas produksi dengan skala besar	Kurang pemantauan kelembaban/temperatur suhu		

Berikut ini adalah hasil dari strategi SWOT yang diperoleh dari orang yang *expert* pada bidangnya serta referensi dari penelitian terdahulu

Tabel 5. Strategi SWOT

<div> <div></div> <div>Eksternal</div> </div>	Internal	
	Kekuatan (Strengths)	
	Bahan mudah didapat	Operator lalai dan tidak melakukan percobaan di awal
	Mesin produksi sudah tersedia	Tidak ada sistem pemantauan real-time
	Permintaan pasar masih stabil	Skill yang dimiliki operator masih kurang
<div> <div></div> <div>Internal</div> </div>	Kelemahan (Weaknesses)	
	Kapasitas produksi dengan skala besar	Kurang pemantauan kelembaban/temperatur suhu
	Peluang (Opportunities)	
	Strategi S-O	
	Strategi W-O	
<div> <div></div> <div>Internal</div> </div>	Permintaan karton meningkat	1. Penerapan Sistem Pemantauan <i>Real-time</i> untuk mengontrol kualitas produk
	Pelatihan teknis lebih lanjut bagi operator produksi	2. Menyesuaikan pola kerja dan jadwal produksi untuk menangani lonjakan permintaan
	Ancaman (Threats)	
	Strategi S-T	
	Strategi W-T	
<div> <div></div> <div>Eksternal</div> </div>	Kenaikan harga bahan baku	1. Pelatihan dan sertifikasi operator untuk meningkatkan SDM dan daya saing
	Persaingan harga jual	2. Investasi bertahap pada sistem monitoring digital untuk mencegah kecacatan
		3. Evaluasi berkala terhadap suhu, kelembapan, dan performa operator untuk mencegah risiko produksi

E. Alternatif Usulan Perbaikan

Berdasarkan analisis akar penyebab kegagalan pada potongan tidak presisi, sobek saat proses pemotongan, kehabisan tinta, dan tinta meluber perusahaan perlu mengantisipasi faktor – faktor penyebab terjadinya produk rusak dan kegiatan produksi dapat dilakukan dengan lebih optimal, adapun alternatif usulan perbaikan untuk mengantisipasi dengan empat strategi perbaikan yaitu SO, WO, ST, dan WT yang bertujuan untuk menurunkan tingkat kerusakan produk secara keseluruhan adalah sebagai berikut: perusahaan perlu mengadakan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan karyawan terutama bagi karyawan baru secara bertahap agar dapat tercapai sumber daya manusia yang berkualitas, memberikan instruksi kerja dengan jelas kepada karyawan, hal ini bisa dilakukan pada saat awal sebelum proses produksi dimulai ataupun pada saat proses produksi berlangsung dan diberikan penjelasan secara tertulis dengan disertai penjelasan lisan secara terperinci yaitu dengan melaksanakan briefing secara rutin disetiap awal dan akhir kerja, memeriksa mesin produksi tidak hanya dilakukan ketika mesin tersebut mengalami kerusakan namun harus dilakukan secara rutin atau secara berkala, pembentukan standar ketebalan takaran tinta sehingga didapat hasil cetakan dan desain yang sesuai.

F. Control

Tahap terakhir adalah control. Pada tahapan ini digunakan untuk memastikan bahwa perbaikan yang telah dilakukan dapat dipertahankan dan terus-menerus ditingkatkan. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat dilakukan pada produksi karton:

1. Pemantauan *real-time*: sistem pemantauan otomatis dipasang pada mesin pemotong, mesin cetak, suhu, dan kelembaban ruang produksi untuk mendeteksi penyimpangan dan mencegah produk cacat.
2. Standardisasi dan sosialisasi SOP: SOP diperbarui dan sosialisasi dilakukan untuk memastikan konsistensi produksi. Operator diberi pelatihan dan evaluasi pemahaman terhadap SOP.
3. Evaluasi dan sertifikasi operator: Evaluasi bulanan dilakukan untuk menilai kinerja operator, termasuk akurasi kerja dan kepatuhan SOP. Operator juga mengikuti sertifikasi ulang setiap enam bulan dan pelatihan lanjutan jika diperlukan.

4. Checklist harian dan dokumentasi kinerja: Operator mengisi checklist harian mengenai kondisi alat, bahan, suhu, dan kesiapan kerja. Checklist diperiksa oleh pengawas setiap pergantian shift dan digunakan untuk evaluasi mingguan.
5. Audit kualitas: Tim QC melakukan audit kualitas setiap dua minggu untuk mengevaluasi DPMO dan Sigma, serta melakukan perbaikan berkelanjutan berdasarkan hasil audit.

V. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian diatas yang bertujuan untuk mengurangi tingkat produk cacat yang meningkat dalam beberapa bulan terakhir, melalui pendekatan Six Sigma (DMAIC) dan analisis SWOT, penelitian ini mengidentifikasi jenis-jenis kecacatan seperti potongan tidak presisi, sobek saat pemotongan, tinta meluber, dan kehabisan tinta serta akar penyebabnya yang meliputi faktor manusia, mesin, metode, material, dan pengukuran. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai DPMO sebesar 3874,569 dan nilai sigma 4,16 yang masih jauh dari target *Six Sigma* (3,4 cacat per sejuta peluang). Berdasarkan hasil fishbone diagram dan SWOT, disusun strategi perbaikan yang mencakup pemantauan rel-time, standarisasi dan sosialisai SOP, evaluasi dan sertifikasi operator, checklist harian dan dokumentasi kinerja, serta mengadakan pelaksanaan audit kualitas. Implementasi metode ini diharapkan mampu menurunkan tingkat kecacatan produk dan meningkatkan efisiensi serta daya saing perusahaan dalam jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan PT. XYZ atas kerjasama yang telah diberikan sebagai tempat pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] N. Kadek dan R. Sari, "Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Pie Susu Pada Perusahaan Pie Susu Barong Di Kota Denpasar," vol. 7, no. 3, pp. 1566–1594, 2018.
- [2] Y. F. Tupan, J. M. Hatumena, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Koran Dengan Metode Six Sigma Dan Swot Pada Pt. Percetakan Fajar Utama Intermedia Cabang Ambon," *Arika*, vol. 11, no. 1, 2017.
- [3] A. F. Shiyamy, S. Rohmat, dan A. Sopian, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Process Control," *J. Ilm. Manaj.*, vol. 2, no. 2, pp. 32–45, 2021.
- [4] F. Wanantari, B. Suroso, And I. Wijaya, "Potential Utilization Of Pgpr From Bamboo Roots And Fertilizing Of Cow States On The Growth And Production Of Soybean Edamame (*Glycin Max (L.) Merrill*)," 2022.
- [5] A. Agustin dan A. M. Azis, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Mie Dengan Metode Statistical Process Control," *Analisis*, vol. 14, no. 01, pp. 16–32, 2024.
- [6] A. M. Hidayat, Ika Anggrainy Wibowo, dan Kristina Sisilia, "Mengoptimalkan Efisiensi Operasional Dan Kepuasan Pelanggan: Perancangan Service Blueprint Pada Startup Digital Printing," *J. Manaj. dan Bisnis Performa*, vol. 20, no. 2, pp. 223–231, 2024.
- [7] N. Azmi, I. Jamaran, Y. Arkeman, And D. Mangunwidjaja, "Penjadwalan Pesanan Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Tipe Produksi Hybrid And Flexible Flowshop Pada Industri Kemasan Karton," *J. Tek. Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 176–188, 2012.
- [8] A. S. Wibowo And D. K. Sari, "Democratic Leadership And Work Environment Impact On Employee Performance," *Acad. Open*, vol. 7, pp. 1–16, 2022.
- [9] A. P. Wardana, "Penerapan DMAIC Dan FMEA Untuk Pengendalian Kualitas Produk Kemasan Kertas Perusahaan Percetakan PT.XYZ," *J. Senopati Sustain. Ergon. Optim. Appl. Ind. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 47–55, 2023.
- [10] I. B. Suryaningrat, W. Febriyanti, dan W. Amilia, "Identifikasi Risiko Pada Okra Menggunakan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Di PT. Mitratani Dua Tujuh Di Kabupaten Jember," *J. Agroteknologi*, vol. 13, no. 01, p. 25, 2019.
- [11] S. Imam dan W. Prastiwinarti, "Analisis Tingkat Kecacatan Produk Cetak Kemasan Karton Lipat Dengan Pendekatan Dmaic Six Sigma," *J. Poli-Teknologi*, vol. 19, no. 2, pp. 161–168, 2020.
- [12] Novan dan Suhartini, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Pendekatan Six Sigma Sebagai Upaya Perbaikan Produk Defect (Studi Kasus : Departemen Produksi PT . Semen Indonesia (Persero) Tbk)," 2021.
- [13] B. P. Mutiara, "Analisis Matriks Ifas Dan Efas PT Unilever Tbk Pada Pandemi Covid-19," vol. 14, no. 02, pp. 363–371, 2021.
- [14] M. Kurniawan, I. Santoso, dan H. M. Silaban, "Sari Belimbing Business Development Strategy Planning With Swot Method And Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fahp)(Case Study Of CV Angkasa Jaya Blitar)," *Prozima*, vol. 3, no. 1, pp. 26–31, 2019.

- [15] A. Y. Ningrum, N. Handayani, W. Sabardi, P. T. Industri, F. Teknik, And U. Samudra, “*Business Development Strategy Selection For Cracker Enterprises With Swot And Anp*” *Prozima*, vol. 7, no. 2, pp. 84–93, 2023.
- [16] H. Sirine dan E. P. Kurniawati, “Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada Pt Diras Concept Sukoharjo),” *Ajie-Asian J. Innov. Entrep.*, vol. 02, no. 03, pp. 2477–3824, 2017.
- [17] Hana Catur Wahyuni dan M. Wiwik Sulistiyowati, *Buku Ajar Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur Dan Jasa*. Umsida Press, 2019
- [18] Rosyidi M, R. *Pengendalian dan Penjaminan Mutu Bku Ajar, Malang, Ahlimedia Press*. 2020.
- [19] M. Mashuri dan D. Nurjannah, “Analisis SWOT Sebagai Strategi Meningkatkan Daya Saing,” *Jps (Jurnal Perbank. Syariah)*, vol. 1, no. 1, pp. 97–112, 2020.
- [20] A. Mayang, I. Astuti, dan S. Ratnawati, “Analisis SWOT Dalam Menentukan Strategi Pemasaran (Studi Kasus Di Kantor Pos Kota Magelang 56100).”

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.