

ARTIKEL+MED.docx

by Akun cek

Submission date: 20-May-2026 04:46PM (UTC+0800)

Submission ID: 2964995938

File name: ARTIKEL_MED.docx (338.91K)

Word count: 2910

Character count: 18678



Commented [H1]: Download template jutin

PENGENDALIAN KUALITAS KEMASAN PRODUK BISKUIT DI INDUSTRI MANUFAKTUR DENGAN METODE DMAI

Ahmad Rizal Maulana^{1*}, Siti Muhimatul Khoiroh²

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya⁽¹⁾

Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur⁽²⁾

DOI: 10.31004/jutin.vxiix.xx

✉ Corresponding author:

[1412200239@surel.untag-sby.ac.id, siti_muhimatul@untag-sby.ac.id]

Article Info	Abstrak
Kata kunci: Pengendalian Kualitas Kemasan produk DPMO DMAI P-Chart Keywords: Quality Control Product Packaging DPMO DMAI P-Charts	PT. XYZ, sebuah industri manufaktur biskuit, mengalami permasalahan penurunan kualitas produk akibat tingginya cacat pada kemasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab cacat tersebut dan merumuskan strategi perbaikannya menggunakan metode DMAI (<i>Define, Measure, Analyze, Improve</i>). Pengumpulan data difokuskan pada jenis cacat kemasan yang dianalisis menggunakan diagram Pareto, peta kendali p (<i>p-chart</i>), dan perhitungan DPMO. Akar penyebab diidentifikasi menggunakan diagram sebab-akibat, dan usulan perbaikan disusun dengan pendekatan 5W1H. Hasil penelitian menunjukkan empat jenis cacat utama: bocor (28,21%), segel tidak rapat (26,47%), sobek (23,16%), dan koding samar (22,16%), dengan tingkat DPMO sebesar 29.91. Penyebab utama kecacatan berasal dari faktor mesin dan kurangnya ketelitian operator. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan meliputi penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP), jadwal pemeliharaan preventif mesin, dan pelatihan operator secara berkala. Abstract PT. XYZ, a biscuit manufacturing industry, faces a product quality decline issue due to a high rate of packaging defects. This study aims to identify the causes of these defects and formulate improvement strategies using the DMAI (<i>Define, Measure, Analyze, Improve</i>) method. Data collection focused on packaging defects analyzed using Pareto diagrams, p-control charts, and DPMO calculations. Root causes were identified using a fishbone diagram, and improvement proposals were structured through the 5W1H approach. The results revealed four main defects: leaking (28.21%), unsealed (26.47%), torn (23.16%), and faint coding (22.16%), with a DPMO level of 29.91. The main causes of defects were machine factors and a lack of operator accuracy. The proposed recommendations include implementing Standard Operating Procedures (SOP), preventive machine maintenance schedules, and regular operator training.

1. PENDAHULUAN

Dunia industri makanan ringan memiliki persaingan yang semakin ketat dalam menjaga kualitas produk secara konsisten. Kualitas produk tidak hanya ditentukan oleh cita rasa dan karakteristik fisik bahan pangan, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas kemasan yang berperan dalam melindungi produk selama proses penyimpanan dan distribusi hingga diterima oleh konsumen. Kemasan memiliki fungsi strategis sebagai pelindung produk dari kerusakan fisik, kontaminasi mikrobiologis, pengaruh lingkungan seperti udara, cahaya, dan kelembaban, sekaligus sebagai media informasi dan identitas merek Abdurrahman & Al-Faritsy, (2021). Kemasan yang tidak memenuhi

Received 23 October 2021; Received in revised form 8 November 2021 year; Accepted 16 November 2021

Available online 17 November 2021 / © 2021 The Authors. Published by Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

spesifikasi, seperti segel tidak rapat, sobek, bocor, salah cetak, atau ukuran tidak presisi, dapat menurunkan mutu produk, memperpendek umur simpan, serta menimbulkan keluhan konsumen hingga kerugian finansial akibat produk retur. Oleh karena itu, kemasan bukan lagi dipandang sebagai elemen pelengkap, melainkan bagian kritis dari sistem mutu yang harus dikendalikan secara ketat (Rimantho & Mariani, 2017).

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi dan distribusi makanan dan minuman di Indonesia. Didirikan pada tahun 1990, perusahaan ini telah tumbuh menjadi salah satu pemain besar di industri makanan ringan di Indonesia. Salah satu jenis camilan makanan ringannya yaitu biskuit. Meskipun telah beroperasi lama, masalah kualitas tetap menjadi hal penting yang harus ditangani. Dalam konteks ini, sangat krusial untuk dipahami bahwa kualitas produk tidak hanya berdampak pada kepuasan pelanggan, tetapi juga pada keberlanjutan dan pertumbuhan perusahaan dalam pasar yang semakin kompetitif.

Permasalahan yang terjadi di PT. XYZ adalah cacat kemasan yang mengakibatkan menurunnya kepuasan pelanggan dan produk tidak bisa dipasarkan. Cacat kemasan yang sering terjadi di PT. XYZ adalah bocor, segel tidak rapat, sobek dan koding samar yang dimana memerlukan perbaikan kualitas agar tidak mempengaruhi efisiensi produksi, biaya operasional, dan kepuasan pelanggan. Di era kompetisi industri yang semakin ketat, perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan tingkat kecacatan seminimal mungkin (*zero defect*). Salah satu metode yang paling teruji dan sering diimplementasikan dalam manajemen kualitas (*Quality Control*) adalah DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*). Metode ini merupakan kerangka kerja inti dari metodologi Six Sigma yang dirancang untuk menyelesaikan masalah kualitas secara terstruktur, konsisten, dan berbasis data (Dewi & Ummah, 2019). Rancangan solusi yang dapat digunakan untuk menemukan penyebab utama dan menentukan tindakan perbaikan yang efektif dengan menggunakan metode yang dapat digunakan yaitu DMAI. Metode DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*) untuk mengidentifikasi, mengukur, menganalisis, dan mengendalikan sumber – sumber cacat pada proses produksi. Dengan menerapkan DMAI, Perusahaan dapat melakukan penilaian yang objektif untuk meningkatkan strategi perbaikan kualitas kemasan produk selama proses produksi (Wibowo & Khoiroh, 2023). Oleh karena itu, hasil evaluasi diharapkan dapat memberikan nilai tambah dengan meningkatkan kualitas kemasan produk selama proses produksi.

Commented [H2]: Tambahkan beberapa penelitian relevan yang menggunakan six sigma dmai

2. METODE PENELITIAN

Tahap Define

- Menentukan jenis-jenis cacat yang muncul pada kemasan produk selama proses produksi berlangsung.
- Mengenal *Critical to Quality* (CTQ). Menurut Gaspersz, (2005), *Critical to Quality* (CTQ) merupakan elemen penting yang digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik kualitas utama berdasarkan kebutuhan pelanggan sehingga dapat dijadikan fokus dalam pengendalian dan peningkatan kualitas proses produksi.
- Menentukan jenis cacat paling dominan menggunakan analisis diagram Pareto, yang bertujuan untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling sering terjadi dan berdampak besar terhadap penurunan kualitas produk.

$$\text{Persentase} = \frac{f_i}{\sum f_i} \times 100\%$$

Keterangan :

- f_i = frekuensi data atau jumlah kejadian pada kategori ke- i
- $\sum f_i$ = total seluruh frekuensi atau jumlah keseluruhan data cacat.

Tahap Measure

- Membuat peta kendali (*control chart*) untuk memantau kestabilan proses produksi dari waktu ke waktu. Karena data yang digunakan berupa data atribut (jumlah atau proporsi cacat), maka jenis peta kendali yang diterapkan adalah p-chart. Wardah et al., (2022) menyatakan fungsi utama p-chart adalah untuk mengetahui apakah proses produksi berada dalam kondisi terkendali atau mengalami penyimpangan yang dapat menyebabkan meningkatnya jumlah cacat produk.

$$\text{Proporsi cacat } \bar{p} = \frac{\sum d}{\sum n}$$

$$\text{Upper Center Line (UCL) } \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

$$\text{Lower Center Line (LCL) } \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

Keterangan :

- $\bar{p}$ = Proporsi cacat
- $\sum d$ = total produk cacat
- $\sum n$ = total unit yang diperiksa

- n_i = Jumlah produksi

- b. Menghitung *Defect Per Million Opportunities* (DPMO), sebagai indikator utama untuk menilai tingkat kesalahan per satu juta peluang. Melalui nilai DPMO, perusahaan dapat mengevaluasi tingkat kecacatan produk dan mengetahui seberapa efektif proses produksi berjalan. Semakin kecil nilai DPMO, maka semakin baik kualitas proses produksi karena jumlah produk cacat yang dihasilkan semakin rendah (Ibrahim & Nisa, 2020).

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi} \times \text{Opportunity}} \times 1.000.000$$

Keterangan :

- Jumlah cacat = total seluruh cacat kemasan
- Jumlah Produksi = total produksi
- Opportunity = Jumlah peluang cacat dalam satu produk

Tahap Analyze

Mengidentifikasi akar penyebab dari cacat kemasan. Proses ini melibatkan evaluasi terhadap grafik kendali. Untuk mendukung keakuratan analisis, digunakan pula diagram *fishbone* atau diagram sebab-akibat, yang berfungsi untuk mengidentifikasi serta mengelompokkan faktor-faktor utama yang mempengaruhi munculnya cacat selama proses produksi. *Fishbone* diagram sangat efektif dalam menemukan akar penyebab yang mempengaruhi kinerja dan kualitas produk (Aristriyana & Ahmad Fauzi, 2023).

Tahap Improve

Setelah akar penyebab kecacatan ditemukan, tahap selanjutnya difokuskan pada perumusan 3 langkah-langkah perbaikan yang dapat diterapkan secara praktis di area produksi. Strategi yang diusulkan bertujuan untuk menurunkan tingkat cacat kemasan. Rekomendasi disusun dengan pendekatan 5W1H. Dalam konteks pengendalian kualitas, 5W1H berfungsi sebagai framework untuk memastikan bahwa semua aspek penting dari suatu masalah atau proses telah dipertimbangkan secara menyeluruh (Burhanudin & Cahyana, 2024).

3. HASIL dan PEMBAHASAN

Pengambilan data dilakukan langsung di PT. XYZ. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data cacat kemasan dari periode November 2025 – Februari 2026. Data cacat tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 1 Data Cacat

No	Bulan	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Cacat Kemasan (pcs)								Total Cacat
			Bocor	%	Segel tidak rapat	%	Sobek	%	Koding samar	%	
1	Nov 25	2.871.250	100.180	3.49%	92.740	3.23%	79.870	2.78%	78.540	2.74%	351.330
2	Des 25	2.860.870	88.320	3.09%	98.980	3.46%	68.580	2.40%	79.830	2.79%	335.710
3	Jan 26	2.882.370	98.340	3.41%	78.430	2.72%	88.870	3.08%	69.870	2.42%	335.510
4	Feb 26	2.907.090	102.110	3.51%	94.800	3.26%	82.100	2.82%	77.320	2.66%	356.330
Total		11.521.580	388.950	13.50%	364.950	12.67%	319.420	11.09%	305.560	10.61%	1.378.880

Tahap Define

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi menyeluruh mengenai berbagai jenis kerusakan kemasan yang terjadi selama proses produksi. Kegiatan utama dalam fase ini meliputi analisis jenis cacat, dan penentuan *Critical to Quality* (CTQ), yaitu atribut kualitas yang paling berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan. Selain itu, diagram Pareto juga disusun untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling sering terjadi, sehingga dapat ditetapkan sebagai prioritas utama dalam proses analisis dan perbaikan.

Identifikasi Cacat

Dalam proses produksi biskuit, berbagai jenis cacat kemasan masih ditemukan yang berdampak langsung pada kualitas produk akhir. Masalah utama yang dihadapi adalah persentase cacat kemasan yang melebihi batas ketentuan perusahaan. Jenis cacat kemasan tersebut terdapat 4 tipe meliputi :

- Bocor
- Segel Tidak Rapat
- Sobek
- Koding Samar

Identifikasi *Critical to Quality*

Tabel 2 CTQ Tiap Cacat

No	Karakteristik Kualitas (CTQ)	Jenis Cacat	Batasan Spesifikasi
1	Kemasan rapi dan rata	Bocor	Kemasan rapat dan tidak ada lubang sekecil apapun
2	Segel kemasan rapat dan tidak longgar	Segel tidak rapat	Segel kemasan tertutup rapat dan tidak terbuka
3	Kemasan rapi dan rata	Sobek	Kemasan tidak berkerut, melipat dan sobek
4	Koding jelas dan bisa dibaca	Koding samar	Koding terlihat jelas tidak buram dan samar

Identifikasi Jenis Cacat Dengan Diagram Pareto

$$\text{Persentase} = \frac{f_i}{\sum f_i} \times 100\%$$

1. Bocor

$$\text{Persentase} = \frac{388.950}{1.378.880} \times 100\% = 28.21\%$$

2. Segel Tidak Rapat

$$\text{Persentase} = \frac{364.950}{1.378.880} \times 100\% = 26.47\%$$

3. Sobek

$$\text{Persentase} = \frac{319.420}{1.378.880} \times 100\% = 23.16\%$$

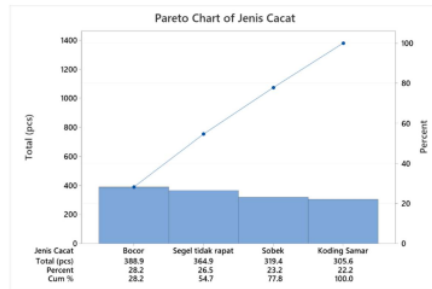
4. Koding Samar

$$\text{Persentase} = \frac{305.560}{1.378.880} \times 100\% = 22.16\%$$

Tabel 3 Persentase dan Kumulatif Pareto

Jenis Cacat	Total (pcs)	Persentase (%)	Kumulatif (%)
Bocor	388.950	28.21%	28.21%
Segel tidak	364.950	26,47%	54.68%

rapat			
Sobek	319.420	23.16%	77.84%
Koding samar	305.560	22.16%	100%



Gambar 1 Diagram Pareto

Gambar diatas menunjukkan grafik bahwa cacat bocor, segel tidak rapat, dan sobek merupakan jenis cacat dominan dengan kontribusi kumulatif 77.84%, sehingga menjadi prioritas utama dalam proses perbaikan kualitas.

Tahap Measure

Fase pengukuran merupakan bagian penting dari penelitian yang berkaitan dengan proses pengumpulan dan pengukuran data mengenai produk kantong plastik di PT. XYZ. Dalam fase ini, dilakukan persiapan grafik kontrol atribut, perhitungan nilai *Defects Per Million Opportunities* (DPMO), serta evaluasi kemampuan proses. Semua aktivitas tersebut bertujuan untuk menilai seberapa baik proses produksi dapat menghasilkan produk yang memenuhi standar kualitas yang ditetapkan oleh perusahaan.

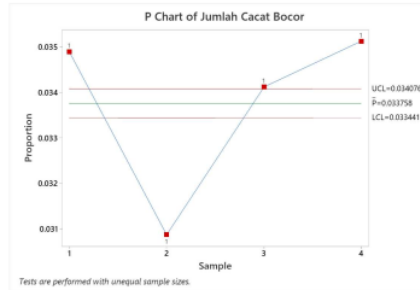
Pengendalian Kualitas Dengan Peta Kontrol P

1. P-Chart jenis cacat bocor

Tabel 4 Perhitungan P Chart Bocor

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi cacat (p)	CL (Center Line)	LCL (Lower Control Limit)	UCL (Upper Control Limit)
1	Nov 25	2.871.250	100.180	0.0348	0.0337	0.0344	0.0351
2	Des 25	2.860.870	88.320	0.0308	0.0337	0.0305	0.0311
3	Jan 26	2.882.370	98.340	0.0341	0.0337	0.0338	0.0344
4	Feb 26	2.907.090	102.110	0.0351	0.0337	0.0348	0.0354
Total		11.521.580	388.950				

Commented [H3]: Tambahkan informasi dari gambar ini



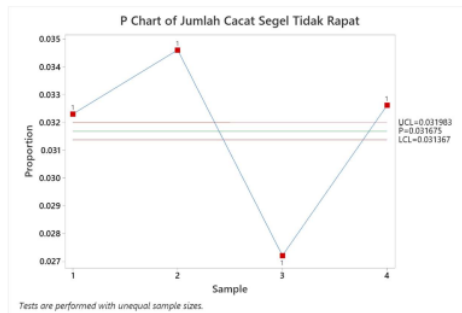
Gambar 2 Grafik P Chart Bocor

Gambar diatas menunjukkan fluktuasi yang ekstrem proporsi cacat pada sampel 1, dan 4 melonjak tajam melebihi batas atas, sedangkan sampel 3 sedikit melebihi batas atas. Untuk sampel 2 turun drastis melebihi batas bawah. Ketidakstabilan yang signifikan ini menandakan adanya gangguan khusus dalam proses *packaging*, sehingga tim terkait harus segera melakukan investigasi untuk menemukan akar penyebab masalah dan

2. P-Chart jenis cacat segel tidak rapat

Tabel 5 Perhitungan P Chart Segel Tidak Rapat

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi cacat (p)	CL (Center Line)	LCL (Lower Control limit)	UCL (Upper Control Limit)
1	Nov 25	2.871.250	92.740	0.0322	0.0316	0.0318	0.0325
2	Des 25	2.860.870	98.980	0.0345	0.0316	0.0342	0.0348
3	Jan 26	2.882.370	78.430	0.0272	0.0316	0.0269	0.0275
4	Feb 26	2.907.090	94.800	0.0326	0.0316	0.0323	0.0329
Total		11.521.580	364.950				



Gambar 3 Grafik P Chart Segel Tidak Rapat

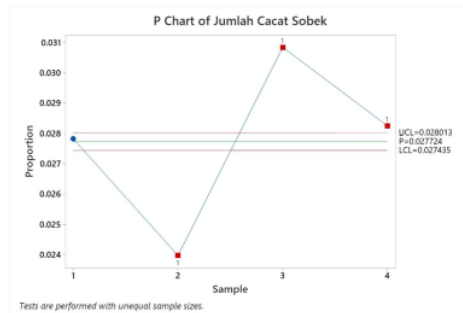
Gambar diatas menunjukkan fluktuasi yang ekstrem proporsi cacat pada sampel 1, 2, dan 4 melonjak tajam melebihi batas atas, sedangkan sampel 3 justru turun drastis menembus batas bawah. Ketidakstabilan yang signifikan ini menandakan adanya gangguan khusus dalam proses penyegelan, sehingga tim terkait harus segera melakukan investigasi untuk menemukan akar penyebab masalah dan

Commented [H4]: Tambahkan informasi dari gambar ini

3. P-Chart jenis cacat sobek

Tabel 6 Perhitungan P Chart Sobek

No	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi cacat (p)	CL (Center Line)	LCL (Lower Control limit)	UCL (Upper Control Limit)
1	Nov 25	2.871.250	79.870	0.0277	0.0277	0.0274	0.0280
2	Des 25	2.860.870	68.580	0.0229	0.0277	0.0236	0.0242
3	Jan 26	2.882.370	88.870	0.0308	0.0277	0.0305	0.0311
4	Feb 26	2.907.090	82.100	0.0282	0.0277	0.0279	0.0285
Total		11.521.580	319.420				



Gambar 4 Grafik P Chart Sobek

Gambar diatas menunjukkan fluktuasi yang ekstrem proporsi cacat pada sampel 3, dan 4 melonjak tajam melebihi batas atas, sedangkan sampel 2 justru turun drastis menembus batas bawah. Sampel 1 saja yang sesuai dengan batas yang ditentukan. Ketidakstabilan yang signifikan ini menandakan adanya gangguan khusus dalam proses *packaging*, sehingga tim terkait harus segera melakukan investigasi untuk menemukan akar penyebab masalah dan

Perhitungan DPMO

$$DPMO = \frac{1.378.880}{11.521.320 \times 4} \times 1.000.000$$

$$= 29.917$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai DPMO sebesar 29.917 cacat per satu juta kesempatan. Nilai tersebut menunjukkan bahwa dalam satu juta peluang produksi masih terdapat sekitar 29.917 kemungkinan terjadinya cacat kemasan.

Tahap Analyze

Penelitian ini memanfaatkan diagram sebab-akibat sebagai alat analisis untuk mengidentifikasi dan menelusuri akar permasalahan dari munculnya cacat kemasan di PT. XYZ.



Gambar 5 Diagram Sebab Akibat Cacat Kemasan Bocor, Segel Tidak Rapat, dan Sobek

Tahap Improve

Tahap *improve* merupakan usulan perbaikan dari tahapan sebelumnya. Disini menggunakan pendekatan 5W1H untuk membantu perbaikan atau solusi secara sistematis.

Tabel 7 5W1H

Faktor Permasalahan	What (Apa)	Why (Mengapa)	Where (Dimana)	When (Kapan)	Who (Siapa)	How (Bagaimana)
Operator kurang teliti saat pemasangan roll plastik	Melakukan pelatihan pemasangan roll plastik sesuai standar	Untuk mengurangi posisi plastik yang tidak simetris dan mencegah kemasan bocor atau sobek	Area mesin packaging	Sebelum operator mulai bekerja dan evaluasi tiap bulan	Supervisor produksi dan operator	Membuat SOP pemasangan roll plastik serta memberikan pelatihan dan checklist pemasangan
Suhu heater tidak stabil	Melakukan pengecekan dan kalibrasi suhu heater secara rutin	Untuk menjaga kualitas sealing agar tidak menyebabkan bocor	Mesin sealing packaging	Sebelum dan sesudah produksi	Teknisi maintenance	Membuat jadwal preventive maintenance dan kalibrasi suhu mesin secara berkala

Faktor Permasalahan	What (Apa)	Why (Mengapa)	Where (Dimana)	When (Kapan)	Who (Siapa)	How (Bagaimana)
Cutter atau pisau tumpul	Mengganti cutter secara berkala	Untuk mencegah robekan pada kemasan saat pemotongan	Mesin pemotong kemasan	Saat performa mesin mulai menurun	Teknisi maintenance	Menetapkan umur pakai cutter dan melakukan inspeksi harian
Remahan biskuit pada area sealing	Membersihkan area sealing secara berkala	Agar tidak mengganggu proses perekatannya kemasan	Area sealing mesin packaging	Setiap pergantian produk dan akhir shift	Operator produksi	Menerapkan kegiatan cleaning rutin menggunakan standar kebersihan mesin
Tekanan sealer kurang kuat	Menyetel ulang tekanan sealer sesuai standar	Agar hasil segel rapat dan tidak terbuka	Mesin sealing	Saat setting awal produksi	Operator dan teknisi	Membuat standar setting tekanan sealer dan pengecekan berkala
Karet bantalan sealer kotor	Membersihkan dan mengganti bantalan sealer	Untuk menjaga hasil sealing tetap merata	Mesin sealing	Setiap sebelum produksi	Operator produksi	Membersihkan bantalan menggunakan kain khusus dan mengganti jika aus
Kecepatan conveyor terlalu tinggi	Menyesuaikan kecepatan conveyor dengan kapasitas mesin	Agar proses sealing berlangsung sempurna	Jalur conveyor packaging	Saat setting mesin produksi	Operator mesin	Membuat parameter standar kecepatan conveyor sesuai jenis produk
Plastik kemasan getas	Melakukan pemeriksaan kualitas material sebelum digunakan	Untuk memastikan material kemasan sesuai standar	Gudang bahan baku dan area produksi	Saat penerimaan material	Quality control dan gudang	Membuat standar inspeksi material kemasan sebelum digunakan
Setting gulungan plastik terlalu kencang	Menyesuaikan ketegangan roll plastik	Untuk mencegah kemasan tertarik dan sobek	Mesin packaging	Saat pemasangan roll baru	Operator mesin	Membuat panduan setting tension roll dan melakukan pengecekan berkala

Commented [H5]: Tambahkan pembahasan di bawah tabel ini

Tabel 5W1H di atas menguraikan rencana tindakan perbaikan dan pencegahan untuk menekan angka kecacatan produk, khususnya masalah kemasan bocor, segel tidak rapat, dan sobek. Berdasarkan rincian tabel tersebut, akar permasalahan dan strategi perbaikannya yaitu optimalisasi dan pemeliharaan Mesin.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa cacat dominan pada kemasan biskuit di PT. XYZ adalah kemasan bocor (28,21%) dan segel tidak rapat (26,47%). Pengukuran kinerja proses menunjukkan nilai DPMO sebesar 29.91 cacat per satu juta kesempatan. Akar permasalahan utama bersumber dari faktor mesin, seperti suhu *heater* yang tidak stabil, serta faktor manusia berupa kurangnya ketelitian operator. Oleh karena itu, usulan perbaikan difokuskan pada penerapan SOP standar, penjadwalan *preventive maintenance*, dan pelatihan operator berdasarkan pendekatan 5W1H. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengimplementasikan usulan perbaikan ini secara langsung dan mengevaluasi efektivitasnya secara berkala guna memastikan penurunan tingkat cacat kemasan yang signifikan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. A., & Al-Faritsy, A. Z. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Roti Bolu Dengan Metode Six Sigma Dan FMEA. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.37631/jri.v3i2.481>
- Aristriyana, E., & Ahmad Fauzi, R. (2023). ANALISIS PENYEBAB KECACATAN PRODUK DENGAN METODE FISHBONE DIAGRAM DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PERUSAHAAN ELANG MAS SINDANG KASIH CIAMIS. *Jurnal Industrial Galuh*, 4(2), 75–85. <https://doi.org/10.25157/jig.v4i2.3021>
- Burhanudin, A., & Cahyana, A. S. (2024). Reducing Production Defects in Indonesian Furniture Using Seven Tools and 5W+1H. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 25(4). <https://doi.org/10.21070/ijins.v25i4.1189>
- Dewi, S. K., & Ummah, D. M. (2019). PERBAIKAN KUALITAS PADA PRODUK GENTENG DENGAN METODE SIX SIGMA. *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 14(2), 87. <https://doi.org/10.14710/jati.14.2.87-92>
- Gaspersz, V. (2005). *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ibrahim, I., Arifin, D., & Khairunnisa, A. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dengan Tahapan DMAIC Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Pada Produk Vibrating Roller Compactor di PT. Sakai Indonesia. *Jurnal KaLIBRASI*.
- Jaya, I. R., & Nuha, A. R. (n.d.). Penerapan Metode Six Sigma DMAIC dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis pada Produk Roti Alfita Bakery.
- Rimantho, D., & Mariani, D. M. (2017). Penerapan Metode Six Sigma Pada Pengendalian Kualitas Air Baku Pada Produksi Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.23917/jitiv16i1.2283>
- Wardah, S., Suharto, S., & Lestari, R. (2022). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PRODUKSI PRODUK NATA DE COCO DENGAN METODE STATISTIC QUALITY CONTROL (SQC). *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 9(2), 165. <https://doi.org/10.24853/jisi.9.2.165-175>
- Wibowo, A. E., & Khoiroh, S. M. (2023). Meminimalisir tingkat kecacatan produk biji kopi robusta arjuno pada proses produksi untuk meningkatkan kualitas produk. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(3), 461–470.

Commented [H6]: Minimal 10

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

17%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.untag-sby.ac.id

Internet Source

5%

2

journal.universitaspahlawan.ac.id

Internet Source

2%

3

Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan
Tinggi Indonesia Jawa Tengah

Student Paper

1%

4

Badrus Sibyan Zain, Jaka Purnama.
"Perancangan Alat Pencelupan Benang untuk
Meningkatkan Kapasitas Produksi pada
Proses Pencelupan Benang pada UMKM H.
Muslikun", Jurnal Teknik Industri Terintegrasi,
2024

Publication

1%

5

Submitted to Universitas PGRI Madiun

Student Paper

1%

6

Submitted to Boston University

Student Paper

1%

7

Helmi Maulana, Siti Muhimatul Khoiroh.
"Penerapan Preventive Maintenance dan

<1%

Pemasangan Emergency Lamp Dalam Minimasi Product Defect Akibat Heater Terhadap Produk Kemasan", Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 2023

Publication

8

Nina Rahmayanti, Hendi Iskandar, Afif Fawa Idul Fata. "Usulan Perbaikan Kualitas Produk POY menggunakan Pendekatan Quality Control Circle dan Delphi di Departemen CP-3 PT. Indo-Rama", Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 2025

Publication

<1 %

9

Submitted to Universitas Gadjah Mada

Student Paper

<1 %

10

Submitted to UPN Veteran Yogyakarta

Student Paper

<1 %

11

eprints.umg.ac.id

Internet Source

<1 %

12

www.ambchine.mu

Internet Source

<1 %

13

Sri Nofianti, Bella Adriana. "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Bolen Menggunakan Pendekatan *Statistical Quality Control*", Journal of Agribusiness and Community Empowerment (JACE), 2026

Publication

<1 %

- | | | |
|----|---|------|
| 14 | Usha Palaniswamy. "Handbook of Statistics for Teaching and Research in Plant and Crop Science", CRC Press, 2019
Publication | <1 % |
| 15 | eprints.upnjatim.ac.id
Internet Source | <1 % |
| 16 | journal.yrpiiku.com
Internet Source | <1 % |
| 17 | teorionline.wordpress.com
Internet Source | <1 % |
| 18 | Tessa Zulenita Fitri, Rama Dani Eka Putra, Nia Arfina Foci, Muhamad Yasin, Muhammad Arif Munanda. "Analysis of Bread Production Quality at SMEs Industry using Statistical Process Control (SPC)", Journal of Engineering Science and Technology Management (JES-TM), 2025
Publication | <1 % |
| 19 | dspace.uir.ac.id
Internet Source | <1 % |
| 20 | ejournal.um-sorong.ac.id
Internet Source | <1 % |
| 21 | ejournal.widyamataram.ac.id
Internet Source | <1 % |
| 22 | journal.ubaya.ac.id
Internet Source | |

<1 %

23

www.hervelegeroutlet.us.com

Internet Source

<1 %

24

www.researchgate.net

Internet Source

<1 %

25

Nur irni Nahri Sakinah. "Analisis Penyebab Cacat Kemasan pada Produk Abon Ayam di UMKM Matami Menggunakan Diagram Fishbone", Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 2025

Publication

<1 %

26

Syarif Naufal Arsyad, Syarah Rizkia Feriaty, Tri Ngudi Wiyatno. "Pengendalian Kualitas Produk Baju Setelan Celana Menggunakan Metode Six Sigma", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2026

Publication

<1 %

27

repository.machung.ac.id

Internet Source

<1 %

28

repository.telkomuniversity.ac.id

Internet Source

<1 %

29

ojs.uma.ac.id

Internet Source

<1 %

30

123dok.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On