

Pengendalian Kualitas Pada Produk Pentol Frozen Food Merk Pentol Kejutan dengan Metode Six Sigma

Quality Control of Pentol Kejutan Brand Frozen Food Products Using the Six Sigma Method

Antung Oktaviani Anwar¹, Novi Lestari¹, Romaya Saputri¹, M. Iqmal Yakin¹, Titis Linangsari¹, M. Indra Darmawan^{1*}

¹Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Jl. A.Yani, Km. 6, Desa Panggung, kec. Pelaihari, kab. Tanah Laut, Kalimantan Selatan 70815 Indonesia.,

* Email: mindradarmawan@politala.ac.id

Naskah diterima: 22 September 2025; Naskah disetujui: 24 November 2025

ABSTRACT

Quality control is an important element in maintaining standards and consistency in food products, including meatballs, which are widely loved by the public. In the manufacturing process of Pentol Kejutan brand frozen meatballs, many products still experience defects such as irregular shapes, leakage of contents, and color differences, requiring evaluation. The purpose of this study is to evaluate quality control in the production process of Pentol Kejutan brand frozen meatballs. The data analyzed in this study were obtained from primary and secondary sources. This study used a quantitative method with a Six Sigma approach consisting of the Define, Measure, Analyze, Improve, and Control (DMAIC) phases. Six Sigma can be used as a measure of industrial system effectiveness, coupled with DPU, DPMO, and Sigma Value calculations as benchmarks for improvement efforts. The average sigma value obtained was 1.33 and the DPMO was 554.991, indicating a value less than the average standard deviation in the Indonesian industry. Recommendations for improvement include better record keeping, visual SOPs, raw material evaluation, and machine maintenance.

Keywords: Defects, DMAIC, Quality, Six Sigma.

ABSTRAK

Pengendalian mutu merupakan elemen penting untuk menjaga standar serta konsistensi dalam produk makanan, termasuk pentol yang banyak digemari oleh masyarakat. Pada proses pembuatan produk pentol frozen food merk Pentol Kejutan, masih banyak produk yang mengalami kerusakan seperti bentuk yang tidak ideal, kebocoran isi, dan perbedaan warna, sehingga pentol tersebut diperlukan adanya evaluasi. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengevaluasi pengendalian kualitas dalam proses produksi produk pentol frozen food dengan merk Pentol Kejutan. Data yang dianalisis dalam penelitian ini diperoleh dari data primer dan sekunder. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan Six Sigma dengan fase *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC), Six Sigma dapat digunakan sebagai ukuran efektivitas sistem industri, ditambah dengan perhitungan DPU, DPMO, dan Nilai Sigma sebagai tolak ukur upaya perbaikan. Rata-rata nilai sigma yang didapat yaitu 1,33 dan DPMO 554.991 menunjukkan nilainya kurang dari deviasi standar rata-rata di industri Indonesia. Rekomendasi perbaikan termasuk pencatatan yang lebih baik, SOP visual, evaluasi bahan baku, dan pemeliharaan mesin.

Kata kunci: Cacat, DMAIC, Kualitas, Six Sigma

PENDAHULUAN

Pengendalian mutu adalah elemen krusial dalam mempertahankan kualitas dan keseragaman produk makanan, termasuk produk *frozen food* yang populer di kalangan masyarakat. Menurut data *Verified Market Research* (2025) diperkirakan bahwa nilai pasar dari makanan beku di Indonesia akan mencapai sekitar USD 3,4 miliar pada tahun 2024 dan diharapkan akan mengalami pertumbuhan tahunan antara 6 hingga 7 persen dalam beberapa tahun mendatang. Di antara faktor utama yang mendorong pertumbuhan ini adalah meningkatnya daya beli masyarakat kelas menengah, proses urbanisasi, serta semakin diminatinya produk yang praktis dan siap saji oleh konsumen. Maka, sektor pembuatan makanan beku khususnya Pentol atau Baso diharapkan dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, untuk memenuhi harapan konsumen dan memberikan kepuasan. Kualitas produk adalah faktor utama dalam industri makanan untuk menciptakan kepuasan konsumen (Juliani and Pratama, 2024).

Pada proses pembuatan Pentol Kejutan, masih banyak produk yang mengalami kecacatan seperti bentuk yang tidak seragam, kebocoran isi, tekstur tidak sesuai, sehingga pentol tersebut perlu diproses ulang atau bahkan tidak dipasarkan. Namun, pada kenyataannya penjual memilih untuk tetap memasarkan produk tersebut dibanding rugi. Sehingga, sangat penting untuk memiliki sistem industri yang sesuai. Six Sigma bisa digunakan sebagai ukuran untuk menilai kesuksesan sistem industri. Berbagai penelitian terkait Six Sigma telah berhasil diterapkan (Ningsih and Zaharuddin, 2021).

Penelitian ini dapat membantu mengidentifikasi dalam metode Six Sigma DMAIC dalam sektor industri pangan, khususnya pentol atau bakso, di Indonesia. Permasalahan yang diidentifikasi pada produk pentol merk Pentol Kejutan ini yaitu terdapat kecacatan diantaranya bentuk yang tidak ideal, kebocoran isi, dan warna yang tidak seragam. Maka, diperlukan adanya kajian yang lebih dalam mengenai proses produksi terhadap kesadaran pada kecacatan produk itu sendiri. Penelitian ini fokus pada perbaikan mutu dalam proses pembuatan produk pangan dan berkontribusi pada penerapan teknologi pengolahan pangan yang lebih efisien dan konsisten. Dengan menggunakan metode DMAIC, studi ini memberikan solusi yang sistematis untuk menemukan faktor-faktor utama yang menyebabkan penurunan kualitas produk pentol atau bakso, sekaligus menyajikan metode yang lebih efektif untuk memperbaiki mutu. Terdapat penurunan yang nyata dalam jumlah kerusakan serta peningkatan level sigma dalam proses, sehingga kualitas produk meningkat dan daya saing tetap terjaga (Cahyono and Utomo, 2024).

Penelitian-penelitian sebelumnya mengenai metode Six Sigma ini umumnya difokuskan pada industri manufaktur berskala besar dengan sistem produksi modern dan sumber daya yang memadai. Namun, pada metode ini skala usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di sektor pangan masih jarang dikaji, padahal sektor ini memiliki potensi besar sekaligus tantangan mutu yang kompleks. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan pendekatan adaptif metode Six Sigma DMAIC pada produk pentol merk Pentol Kejutan sebagai studi kasus, untuk menunjukkan bagaimana metode peningkatan kualitas yang berasal dari industri besar dapat diimplementasikan secara efektif pada skala UMKM pangan di Indonesia. Pendekatan ini menjadi pembeda dari penelitian sebelumnya karena menyesuaikan setiap tahap DMAIC dengan karakteristik produksi manual dan keterbatasan sumber daya yang khas pada UMKM.

Tujuan dari studi ini adalah untuk mengevaluasi pengendalian kualitas dalam proses produksi produk pentol frozen food dengan merk Pentol Kejutan menggunakan pendekatan six sigma, termasuk menemukan faktor-faktor utama yang menyebabkan produk tidak sesuai dengan spesifikasi dan memberikan saran alternatif untuk mengatasi masalah tersebut.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam studi ini berasal dari sumber primer dan sekunder. Proses pengumpulan data dilakukan selama satu bulan, dimulai dari tanggal 15 Mei hingga 20 Juni 2025 sesuai dengan rencana proyek lapangan. Data awal diperoleh melalui pengamatan langsung di lokasi dan dokumentasi yang ada di Laboratorium Pangan. Sementara itu, data pendukung diraih dari dokumen yang berkaitan dengan standar spesifikasi serta nilai-nilai parameter dari produk. Total sampel dalam penelitian ini berjumlah 337 biji sampel dengan metode pengambilan yang diambil secara acak. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan Six Sigma dengan fase *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control (DMAIC)*.

Untuk memastikan keabsahan data, dilakukan triangulasi sumber dengan cara membandingkan hasil observasi langsung (data primer) dengan data sekunder yang berasal dari dokumen spesifikasi produk dan catatan laboratorium. Triangulasi dilakukan melalui pengecekan konsistensi informasi antar sumber, diskusi dengan dosen pembimbing, serta verifikasi ulang terhadap hasil pengukuran di laboratorium. Dengan cara ini, keandalan dan validitas data yang digunakan dalam analisis dapat terjamin.

Tahap Define

Pada tahap ini, proporsi cacat ditentukan untuk mengidentifikasi penyebab utama kerusakan pada produk Pentol Frozen Food Merk Pentol Kejutan. Metode yang digunakan adalah mengenali masalah dan kerusakan menggunakan CTQ (*Critical To Quality*) dan merumuskan masalah, serta menetapkan isu yang akan menjadi fokus dalam penelitian dengan membuat diagram IPO (*Input-Process-Output*) dan *Check Sheet* (Arifiardy and Susanty, 2022).

Tahap Measure

Pada tahap ini, dilakukan pengukuran terhadap kestabilan dan kemampuan proses melalui peta kontrol untuk mengidentifikasi parameter yang mengalami kerusakan, supaya dapat mengetahui standar performa proses dalam memproduksi barang, menghitung DPU, menghitung DPMO dari data variabel, serta menghitung nilai sigma yang diperoleh (Ahmad et al., 2021) dari nilai konversi menggunakan *software Microsoft Excel* dan rumus di bawah ini:

- a. Menghitung garis tengah (*Center Line/CL*) adalah garis tengah pada peta kendali p, yang menandakan rata-rata proporsi ketidaksesuaian (*defective proportion*) dalam sampel (Wandani et al., 2025).

$$CL = p = \frac{\Sigma np}{\Sigma n}$$

Keterangan:

p adalah proporsi rata-rata cacat.

Σnp adalah total jumlah unit cacat dari seluruh sampel yang diperiksa.

Σn adalah total jumlah unit yang diperiksa dari seluruh sampel.

- b. Menghitung batas kendali atas (*Upper Control Limit/UCL*) dan Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit/LCL*).

$$UCL = p + 3 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$$

$$LCL = p - 3 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$$

- c. Menghitung DPU (*Defect per Unit*)

$$DPU = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}}$$

- d. Menghitung DPMO (*Defect per Million Opportunities*)

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

e. Menghitung nilai sigma

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORMSINV} \left(\frac{1.000.000 - DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5$$

Tahap Analyze

Tahap ini yaitu untuk menentukan apa yang menjadi sumber pada masalah. Dalam langkah ini, dibuat diagram pareto untuk menganalisis cacat yang paling signifikan dan diagram tulang ikan untuk menyelidiki penyebab terjadinya cacat (Rahman et al., 2022). Secara umum, kategori dari diagram tulang ikan adalah: a) *Man/* Manusia (tenaga kerja); b) *Method/* Metode kerja; c) *Machine/* Mesin; d) *Material/* Bahan baku; dan e) *Measurement/* Pengukuran.

Tahap Improve

Tahap ini adalah proses penyusunan saran atau usulan perbaikan secara keseluruhan untuk mengurangi tingkat kerusakan produk dan mencapai standar yang diinginkan (Lestari and Supardi, 2022). Untuk memusatkan perbaikan, metode 5W+1H dapat diterapkan diantaranya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi 5W + 1H

5W + 1H	Keterangan
<i>What</i>	Apa yang terjadi ?
<i>Why</i>	Mengapa itu terjadi ?
<i>Where</i>	Dimana terjadinya tersebut ?
<i>When</i>	Kapan kejadiannya terjadi ?
<i>Who</i>	Siapa yang menyebabkan ?
<i>How</i>	Bagaimana cara memperbaikinya ?

Tahap Control

Tahap kontrol adalah langkah terakhir dalam operasional six sigma. Pada tahap ini, hasil-hasil peningkatan kualitas akan didokumentasikan dan diberlakukan praktik-praktik terbaik yang berhasil dalam memperbaiki proses (Kuncoro, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam studi ini adalah informasi mengenai produk Pentol Kejutan dari tanggal 15 Mei hingga 20 Juni 2025. Dari data tersebut, masih terdapat produk yang tidak memenuhi standar yang diinginkan. Untuk menyelesaikan masalah terjadinya


cacat, penelitian dilakukan melalui lima tahapan yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control*.

Tahap *Define*

a. *CTQ (Critical To Quality) Produk Cacat*

CTQ dapat dipahami sebagai kesalahan yang muncul dalam proses pembuatan, yang berdampak pada standar kualitas dan tidak sesuai dengan parameter yang ditentukan serta ekspektasi pelanggan (Rahmat and Utomo, 2021). Hasil pengidentifikasian menunjukkan bahwa terdapat 3 CTQ pada proses produksi Pentol Kejutan dapat dilihat pada Tabel 2.

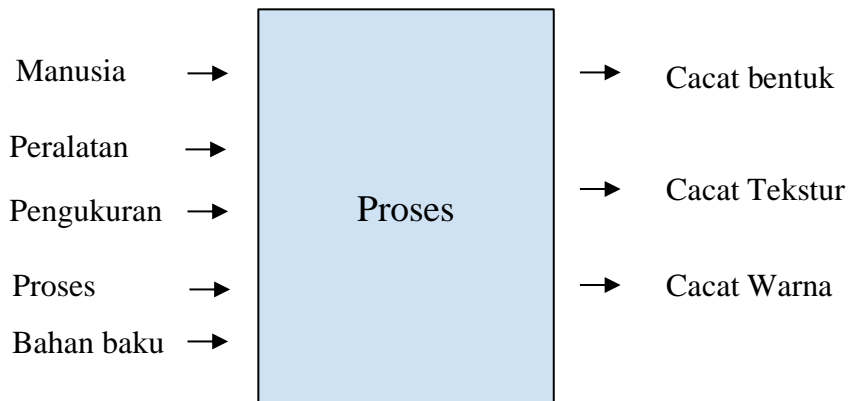
Tabel 2. Pengkategorian Jenis Cacat

No.	Kategori	Keterangan	Gambar CTQ
1.	Cacat Bentuk	Bentuk pentol yang tidak bulat, seperti lonjong	
2.	Cacat Tekstur	Isian mengalami kebocoran	
3.	Cacat Warna	Warna pentol lebih cerah dibanding lainnya	

Dengan hasil pengkategorian jenis cacat tersebut, hasil penelitian (Utama et al., 2023) juga memperkuat pemahaman bahwa keseragaman bentuk bakso merupakan indikator visual dari kestabilan sistem emulsi dalam adonan daging. Kondisi ini menunjukkan bahwa stabilitas adonan yang baik menghasilkan struktur yang lebih padat dan elastis, sehingga produk akhir memiliki bentuk yang lebih seragam, tidak mudah menyusut, dan tidak pecah saat pemasakan. Ketika emulsi dalam adonan tidak stabil, air dan lemak akan terlepas selama proses pemanasan, menyebabkan permukaan bakso retak dan bentuk menjadi tidak bulat sempurna.

b. *IPO (Input-Process-Output) Diagram Produk Cacat*

Tentunya banyak sekali faktor yang berpengaruh, untuk mengetahuinya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Input-Process-Output

Dari Gambar 1, maka dapat diidentifikasi terdapat 5 faktor input yang memberikan pengaruh, pertama, manusia (tenaga kerja) yaitu karyawan yang bekerja pada bagian produksi. Kedua, pengukuran yaitu pengukuran dan ketelitian yang kurang tepat. Ketiga, peralatan yaitu peralatan dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan produk. Keempat, proses yaitu proses pada saat pembuatan produk. Dan terakhir, bahan baku yaitu kualitas bahan baku yang dipakai untuk produk.

c. Check Sheet Produk Cacat

Sebelum melakukan ke tahap *measure*, dilakukan pengecekan sekaligus pengidentifikasian semua *reject* produk yang terjadi dengan *check sheet*. *Check Sheet* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Check Sheet Produk Cacat

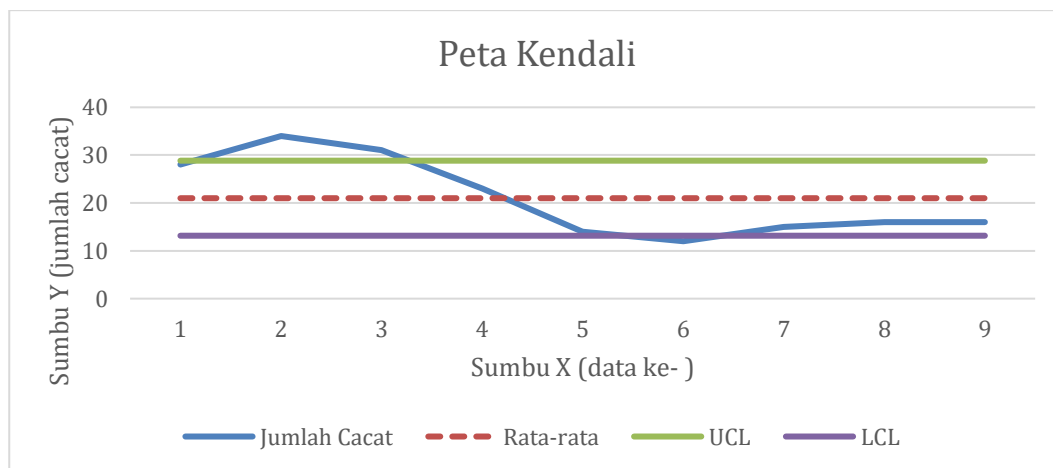
Tanggal	Jumlah Produksi (biji)	Jenis Cacat			Jumlah Cacat
		Bentuk	Tekstur	Warna	
15 Mei 2025	39	16	10	2	28
16 Mei 2025	40	17	13	4	34
22 Mei 2025	40	18	11	2	31
23 Mei 2025	35	4	14	5	23
05 Juni 2025	35	10	0	4	14
12 Juni 2025	36	10	0	2	12
13 Juni 2025	39	6	4	5	15
19 Juni 2025	37	8	5	3	16
20 Juni 2025	36	5	8	3	16

Berdasarkan data pada Tabel 3, menunjukkan bahwa tingkat terjadinya produk cacat dalam setiap kali produksi masih cukup tinggi.

Tahap Measure

a. Peta Kendali Produk Cacat

Tujuan dari penggunaan diagram kendali adalah untuk menentukan apakah jumlah produk cacat dalam 9 hari melampaui batas kendali atau tidak, serta untuk mengidentifikasi hari mana yang memiliki jumlah produk cacat tertinggi yang terlihat dalam diagram. Hasil dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Kendali (Control Chart)

Hasil dalam Peta kendali diatas dapat menggunakan *Software Microsoft Excel* yang menunjukkan batas-batas dimana hasil produksi menyimpang dari mutu yang diinginkan. Pada kasus ini, dikatakannya cacat masih dalam batas kendali jika berada pada batas LCL 13,16, CL 21,00, dan UCL 28,84. Dari grafik dapat dilihat bahwa ada 3 data yang melewati batas kendali, hal itu menunjukkan bahwa kemampuan proses sudah mampu memenuhi spesifikasi batas toleransi yang diharapkan, namun ada pengendalian yang kurang ketat. Hal ini disebabkan kinerja pekerja masih kurang terampil, kemudian seiring berjalannya waktu semakin terampil dan jumlah kecacatan juga menurun. Semakin banyak produk mengalami gagal produksi maka akan menimbulkan meningkatnya kerugian dan semua biaya produksi serta meningkatnya *rework* untuk produk cacat tersebut. Oleh karenanya, diperlukan telaah lebih lanjut dengan diagram tulang ikan (Putri et al., 2021).

b. DPU, DPMO, dan Nilai Sigma Produk Cacat

Dari hasil pengecekan menggunakan diagram kendali, selanjutnya dibuat perhitungan DPU, DPMO, dan nilai sigma. DPMO dan sigma adalah nilai-nilai yang diterapkan untuk merepresentasikan kemampuan proses dan bisa dimanfaatkan sebagai standar dalam usaha peningkatan. Perhitungan DPO, DPMO, dan Nilai Sigma mencerminkan daya saing atau kinerja industri dalam menjalankan proses. Dari informasi yang dikumpulkan, jumlah cacat masih terbilang tinggi dan nilai rata-rata sigma berada di

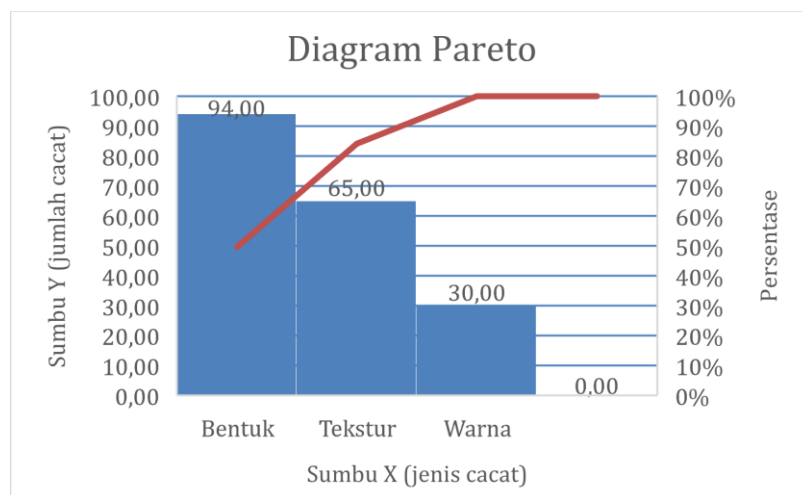
angka 1,33, sedangkan nilai DPMO rata-rata mencapai 554.991 unit. Ini menunjukkan bahwa ada kemungkinan kerusakan sebanyak 554.991 unit untuk setiap satu juta unit produksi pentol kejutan. Berdasarkan nilai sigma yang didapat, terlihat jelas bahwa proses produksi masuk dalam kategori sangat tidak memuaskan karena berada di bawah 2 sigma. Hal ini dikarenakan, deviasi standar rata-rata di industri Indonesia berada di antara 2-3 sigma dengan DPMO di bawah 300.000 kecacatan per satu juta produk (Kuncoro, 2023), di mana nilai ini masih dapat ditingkatkan lebih lanjut dengan terus melakukan perbaikan.

Tahap Analyze

Menurut (Sumantika, 2025), adanya cacat pada produk Pentol atau Bakso yang muncul saat proses produksi jelas menimbulkan masalah tersendiri dalam kegiatan produksi yang berlangsung. Oleh karena itu, perlu segera diidentifikasi penyebab munculnya cacat pada produk Pentol Kejutan.

a. Diagram Pareto Produk Cacat

Untuk mengeliminasi dan memperbaiki harus diidentifikasi akar permasalahannya secara detail dengan diagram pareto dan fishbone. Pembuatan diagram pareto bertujuan untuk mengidentifikasi cacat yang paling utama yang perlu segera diperbaiki. Pembuatan diagram pareto dilakukan dengan mengelompokkan cacat produk dan mengurutkan tingkat kerusakannya dari yang paling besar hingga yang terkecil, yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3.



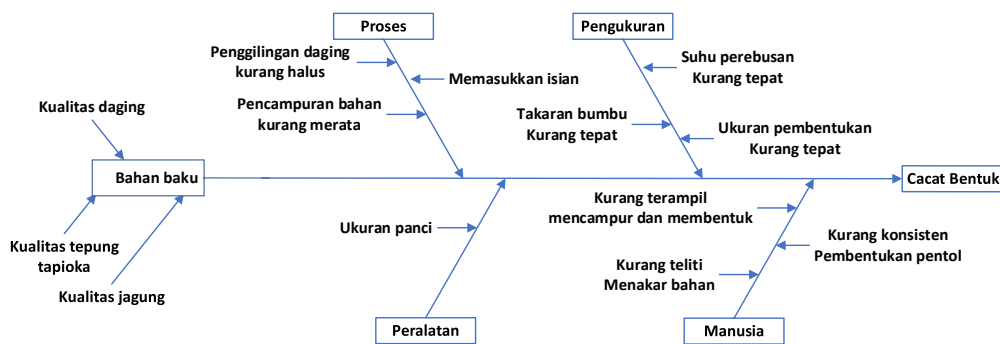
Gambar 3. Diagram Pareto Produk Cacat

Berdasarkan diagram pareto diketahui persentase kerusakan atau cacat produk yang paling dominan adalah *reject* produk akibat cacat bentuk dengan persentase sebesar 94% sedangkan cacat produk yang paling kecil adalah cacat produk akibat cacat warna

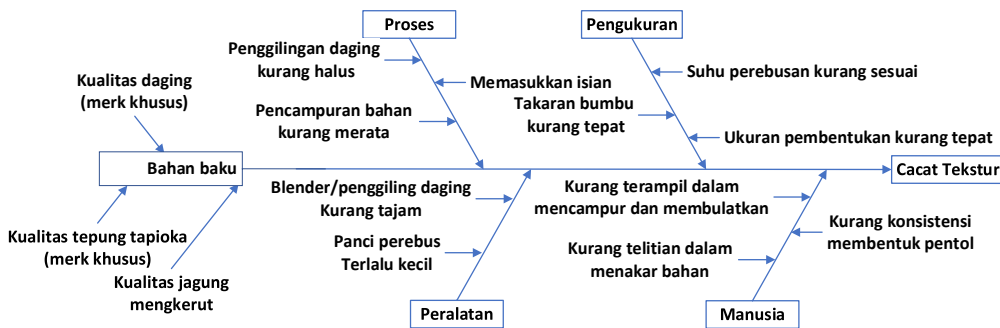
hanya sebesar 30%. Berarti cacat bentuk menjadi atensi utama dalam penyempurnaan untuk dilakukan.

b. Diagram Tulang Ikan Produk Cacat

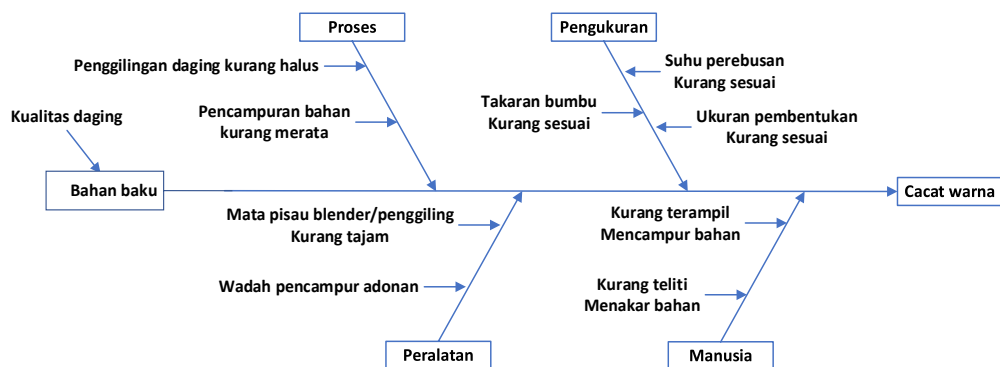
Penyebab munculnya cacat bisa beragam, mulai dari kelebihan air hingga suhu yang tidak konsisten (Sumantika, 2025). Diagram *fishbone* berikut diperoleh dari data yang terjadi secara nyata. Pada Pentol Kejutuan munculnya cacat bisa ditinjau melalui diagram *fishbone* pada Gambar 4 untuk cacat bentuk, Gambar 5 untuk cacat tekstur, dan Gambar 6 untuk cacat warna.



Gambar 4. Diagram Fishbone Cacat Bentuk



Gambar 5. Diagram Fishbone Cacat Tekstur



Gambar 6. Diagram Fishbone Cacat Warna

Uraian faktor penyebab dari diagram sebab-akibat sebagai berikut:

- a. Faktor manusia, terdiri dari keterampilan dalam membentuk pentol, konsistensi dalam penakaran dan pembentukan pentol, dan ketelitian dalam penakaran pada saat pembentukan pentol. Hal ini juga didukung oleh (Sumantika, 2025), penyebab terjadinya kegagalan adalah minimnya pengalaman para pekerja dalam mencampur adonan, yang menyebabkan penyebaran bahan menjadi tidak merata dan campurannya tidak seragam
- b. Faktor pengukuran, terdiri dari suhu perebusan yang tidak tepat, pengukuran pada saat pembentukan. dan takaran bumbu kurang tepat.
- c. Faktor peralatan, terdiri dari blender/penggiling yang kurang tajam, kualitas panci dan kompor perebus, dan wadah untuk pencampuran bahan.
- d. Faktor proses, terdiri dari penggilingan tidak halus dan merata, memasukkan isian agar masuk sempurna, dan pencampuran yang merata.
- e. Faktor bahan baku, terdiri dari kualitas bumbu seperti bawang putih, garam, dan lain-lain, kualitas daging ayam dan daging sapi, kualitas tepung tapioka yang dipakai, dan kualitas jagung untuk isian yang dipakai.

Tahap *Improve*

Pada tahap ini telah disusun rekomendasi tindakan koreksi secara umum dalam upaya menyempitkan tingkat cacat (Rahmat and Utomo, 2021). Rekomendasi ini merupakan hasil dari implementasi dan evaluasi terhadap perbaikan yang telah dilakukan sebelumnya. Usulan yang direkomendasikan ialah sebagai berikut:

- a. Faktor manusia, terdiri dari adanya *briefing* setiap sebelum proses produksi, penggunaan SOP diperhatikan, menggunakan rotasi kerja yang ringan, dan memasang SOP yang dipasang di dinding tempat produksi, seperti penggunaan APD (Hasibuan and Susilawati, 2024).
- b. Faktor pengukuran, terdiri dari membuat catatan tabel sederhana di dinding proses produksi, dan membuat SOP takaran pada pembuatan produk sesuai dengan resep (Rolon et al., 2025).
- c. Faktor peralatan, terdiri dari melakukan pengecekan peralatan setiap hendak digunakan, pergantian setting mesin dan perbaikan yang lebih maksimal, dan melakukan pembersihan baik pada produk, mesin, ataupun jalur (Rakes et al., 2024).
- d. Faktor proses, terdiri dari memasang SOP yang di dinding tempat produksi, seperti alur kerja proses menggunakan diagram visual, menggunakan checklist sederhana

untuk memastikan tahapan proses, dan memaksimalkan perhatian khusus pada rawan kesalahan produk cacat (Trubetskaya et al., 2024).

- e. Faktor bahan baku, terdiri dari adanya pengecekan berulang saat melakukan bongkar barang, memilih toko pembelian bahan baku yang sudah dipercaya, mencatat merk bahan baku agar konsisten dan tidak salah beli merk, dan menyimpan bahan baku di tempat yang sesuai (Rolon et al., 2025).

Tahap Control

Pada tahap *control* dilakukan kegiatan pendokumentasian dan penyebarluasan tindakan (Rahmat and Utomo, 2021). Pada tahap ini semua pekerja harus terlibat. Kontrol terhadap mesin, metode, dan material serta keseluruhan sangat diperlukan seperti mengecek keadaannya sebelum digunakan, melakukan perawatan secara berkala, dan menyediakan *sparepart* yang mencukupi apabila terjadi kerusakan sehingga tidak menghambat proses produksi, serta adanya *job-desk* yang dikhususkan untuk mengontrol proses pembuatan pada produk pentol kejutan Frozen (Ningsih and Zaharuddin, 2021).

Selain itu, penilaian berkelanjutan dilakukan secara rutin untuk memastikan bahwa tindakan perbaikan yang telah dilaksanakan benar-benar efektif. Penilaian ini mencakup pengawasan terhadap tingkat kerusakan produk, efisiensi dalam waktu produksi, serta kepatuhan terhadap prosedur yang ada. Rencana pengendalian yang terukur dibuat dengan menetapkan indikator kinerja utama (KPI), seperti batas maksimum cacat yang dapat diterima, frekuensi pemeriksaan alat, dan rata-rata waktu pemeliharaan. Data dari hasil evaluasi kemudian dianalisis secara berkala untuk mengevaluasi apakah perbaikan yang telah dilakukan tetap konsisten dan berkelanjutan dalam jangka Panjang.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC dapat membantu mengidentifikasi kecacatan dalam proses pembuatan pentol frozen food. Cacat bentuk paling banyak terjadi disebabkan oleh faktor manusia, alat, dan metode kerja yang belum optimal. Meskipun proses produksi dalam batas kendali, terdapat variasi yang memerlukan pengawasan lebih ketat. Rata-rata nilai sigma 1,33 dan DPMO 554.991 menunjukkan nilainya kurang dari deviasi standar rata-rata di industri Indonesia. Rekomendasi perbaikan telah dilakukan dalam tahap *improve* termasuk pencatatan yang lebih baik, SOP visual, evaluasi bahan baku, dan pemeliharaan mesin sebagai upaya

UMKM dalam minimalisir kecacatan produk. Tahap kontrol memastikan tindakan perbaikan terdokumentasi dan diterapkan secara konsisten. Studi ini memperkenalkan inovasi Six Sigma di industri pangan, memberi kesempatan bagi UMKM untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa syukur kepada dosen yang mengajar mata kuliah Pengendalian Kualitas Produk Agroindustri karena telah memberikan bimbingan penuh dalam penulisan artikel ini, serta kepada dosen-dosen lain yang telah memberikan bantuan dan kepada teman-teman penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., Tiro, M.A., Aidid, M.K., 2021. Pengendalian Kualitas Kinerja Level Six Sigma Pada PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk Makassar 3, 126–141. <https://doi.org/10.35580/variasiunm25169>
- Arifiardy, F.P., Susanty, A., 2022. Pengendalian Dan Penjaminan Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Pada Departemen Produksi PT Aimfood Manufacturing Indonesia 11, 1–9.
- Cahyono, S.B., Utomo, Y., 2024. Analisa Pengendalian Kualitas Dalam Upaya Meminimalisasi Defect Produk Flexible Packaging Pada Mesin Printing Dengan Menggunakan Metode Dmaic. PROFIS 12, 021–031. <https://doi.org/10.33373/profis.v12i1.6523>
- Hasibuan, N., Susilawati, S., 2024. Analysis of the Level of Compliance with the Use of Personal Protective Equipment at PT XX Industrial and Construction Development. Innovation 2, 28–38. <https://doi.org/10.55606/innovation.v2i3.2937>
- Juliani, J., Pratama, G.R., 2024. PENGEMBANGAN PRODUK ADONAN PENTOL MENGGUNAKAN METODE QFD (Quality Function Deployment). JAP 3, 79–87. <https://doi.org/10.47767/agroindustri.v3i2.765>
- Kuncoro, B.N., 2023. Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six- Sigma Pada Industri Amdk Produk 600 Ml Pt Tirta Investama (aqua). JTS 2, 01–07. <https://doi.org/10.56127/jts.v2i1.515>
- Lestari, D.T., Supardi, S., 2022. Metode Six Sigma Dalam Pengendalian Kualitas Pada Home Industry Tempe. JA 5, 790–797. <https://doi.org/10.32670/fairvalue.v5i2.2331>
- Ningsih, M.S., Zaharuddin, Z., 2021. Analisis Pengendalian Kualitas Pengemasan Minyak Goreng Dalam Jerigen Menggunakan metode six sigma di PT. ABC 5, 17–28. <https://doi.org/10.34012/juritiprima.v5i1.2461>

- Putri, M.A., Chameloza, C., Anggriani, R., 2021. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Pengalengan Ikan Dengan Metode Statistical Quality Control (Studi Kasus: Pada CV. Pasific Harvest). *Food Tech. Halal Sci.* 4, 109–123. <https://doi.org/10.22219/fths.v4i2.15603>
- Rahman, Z.H., Widia, R., Damayanti, S.T., 2022. Implementasi Six Sigma dalam Peningkatan Kualitas Proses Produksi Style S5 di PT XYZ.
- Rahmat, R., Utomo, Y., 2021. Penerapan Six Sigma untuk Peningkatan Kualitas Packing pada Minyak Goreng Pouch PT. XYZ di Kabupaten Gresik. *SNTI* 1, 9–23. <https://doi.org/10.33479/snti.v1i.100>
- Rakes, D., Arif, M., Setiawan, A., Nasution, K.P., Prastyo, Y., 2024. Preventive Maintenance on CNC Machines Using the OEE Method to Reduce Downtime at PT. MTAT. *JII* 3, 481–490. <https://doi.org/10.58344/jii.v3i7.5116>
- Rolon, M.L., Mendez Acevedo, M., Sinclair, P., Macarisin, D., LaBorde, L.F., Kovac, J., 2025. Impact of Improved Sanitation Standard Operating Procedures on Microbial Populations at Three Tree Fruit Packing Facilities. *Journal of Food Protection* 88, 100436. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2024.100436>
- Sumantika, A., 2025. Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Bakso Frozen Pada Ukm Mulya Mandiri 12, 82–93. <https://doi.org/10.33884/comasiejournal.v12i1.9581>
- Trubetskaya, A., Ryan, A., Murphy, F., 2024. An implementation model for digitisation of visual management to develop a smart manufacturing process. *IJLSS* 15, 32–49. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-07-2022-0156>
- Utama, D.T., Pratama, A., Gumilar, J., Wulandari, E., Putranto, W.S., Suryaningsih, L., 2023. Sodium Caseinate Improves Emulsion Stability of Meat Model System Formulated with Pre-neutralized Red Palm Olein-canola Oil Emulsion Gel. *JITEK* 18, 212–219. <https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2023.018.03.6>
- Wandani, J.C., Sukanta, S., Nugraha, B., 2025. Pengendalian Kualitas Dengan P-Chart dan Pendekatan 5-Whys Terhadap Unit X di PT.M. *PJPK* 11, 87–97. <https://doi.org/10.33592/unistek.v11i2.3892>
- Yuwana, Y., Silvia, E., & Sidebang, B. (2020). Drying air temperature profile of independent hybrid solar dryer for agricultural products in respect to different energy supplies (a research note). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 583(1).