Journal Of Industrial Engineering & Technology Innovation

Journal of Industrial Engineering & Technology Innovation
JIETI
Vol.04 No.02, 2026| p. 112-123
E-ISSN: 2988-3733 | P-ISSN: 2988-3725

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) UNTUK MENGURANGI PRODUKSI ROTI CACAT DI UMKM ROTI RIO BANYUWANGI

(Analysis of Production Quality Control Using Statistical Quality Control (SQC) Method To Reduce Defective Bread Production in Rio Banyuwangi Bread Smes)

Tito Tauro Dwi Dewanto [1], Asfarina Hidayah[2], Endang Suprihatin[3]
[1,2,3)] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Banyuwangi
Corresponding Author: taurotito7@gmail.com

Article Info

Page :
112 – 123

Submission Date:
9 / Juni / 2026

Accepted Date:
11 / Juli / 2026

Published Date:
12 / Agustus / 2026

Keywords: *statistical quality control, p-chart, fishbone diagram, defect control, roti rio, msme*

ABSTRACT

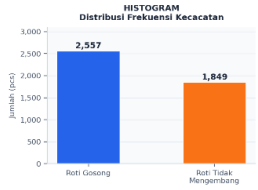
This study analyzes production quality control at MSME Roti Rio Banyuwangi using the Statistical Quality Control (SQC) method. Based on initial observations conducted over two months (March–April 2026), the defect rate reached 9.95% (4,406 defective pieces) from a total of 44,260 pieces of bread produced over eight weeks, indicating that the quality control system has not been running optimally. All seven SQC tools were comprehensively applied, covering check sheet, histogram, p-Chart, Pareto diagram, scatter diagram, stratification, and fishbone diagram. The p-Chart showed the process was statistically in control (CL = 9.95%), however two observation points — Week 3 and Week 4 — fell outside the control limits. The Pareto diagram identified burnt bread as the dominant defect (58%, 2,557 pieces), and the scatter diagram revealed a very strong positive correlation between production volume and total defects (r = 0.9896, R^2 = 0.9794). The fishbone diagram identified 14 high-priority causal factors across six 6M categories. Key recommendations include oven temperature calibration, standardization of raw material specifications, written SOP implementation, and scheduled preventive maintenance to continuously reduce the defect rate.

EMAIL

[1]taurotito7@gmail.com
[2]asfarina@untag-banyuwangi.ac.id
[3]endangsuprihatin@untag-banyuwangi.ac.id

Kata kunci: *statistical quality control, p-chart, fishbone diagram, pengendalian kecacatan, roti rio, umkm.*

Main Figure



ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pengendalian kualitas produksi di UMKM Roti Rio Banyuwangi menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC). Berdasarkan observasi awal selama dua bulan (Maret–April 2026), tingkat kecacatan mencapai 9,95% (4.406 pcs) dari total 44.260 pcs roti yang diproduksi selama delapan minggu, mengindikasikan bahwa sistem pengendalian kualitas belum berjalan secara optimal. Ketujuh alat SQC diterapkan secara menyeluruh, meliputi check sheet, histogram, p-Chart, diagram pareto, scatter diagram, stratifikasi, dan fishbone diagram. Hasil p-Chart menunjukkan proses produksi secara statistik terkendali (CL = 9,95%), namun dua titik pengamatan yakni Minggu 3 dan Minggu 4 berada di luar batas kendali. Diagram pareto mengidentifikasi roti gosong sebagai cacat dominan (58%, 2.557 pcs), dan scatter diagram menunjukkan korelasi positif sangat kuat antara volume produksi dengan total cacat (r = 0,9896, R^2 = 0,9794). Fishbone diagram mengidentifikasi 14 faktor penyebab berprioritas tinggi dalam enam kategori 6M. Rekomendasi utama meliputi kalibrasi suhu oven,

		standarisasi spesifikasi bahan baku, penerapan SOP tertulis, dan pemeliharaan preventif terjadwal guna menekan tingkat kecacatan secara berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Dalam lanskap perekonomian Indonesia, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) telah membuktikan perannya yang vital. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM (2023), jumlah unit usaha dalam kategori ini mencapai sekitar 64,2 juta unit, berkontribusi sebesar 61,07% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional senilai Rp8.573,89 triliun, sekaligus menyerap sekitar 97% dari keseluruhan angkatan kerja di Indonesia [1].Besarnya peran tersebut menjadikan peningkatan daya saing UMKM, khususnya dari aspek kualitas produk, sebagai agenda yang mendesak.

Salah satu subsektor UMKM yang terus berkembang adalah industri pangan, khususnya usaha roti. Berdasarkan data Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian konsumsi roti tawar di Indonesia mencapai 18,4 kg/kapita/tahun dan roti manis sebesar 54,4 kg/kapita/tahun, angka ini mencerminkan tingginya permintaan masyarakat terhadap produk roti seiring perubahan pola konsumsi yang semakin modern [2]. Namun, pertumbuhan ini juga membawa tantangan dalam menjaga konsistensi mutu produksi, Industri roti skala UMKM pada umumnya belum memiliki sistem pengendalian kualitas yang memadai, sehingga tingkat kecacatan produk kerap melampaui batas toleransi yang ditetapkan dan belum terkelola secara sistematis dalam proses produksinya [3]

UMKM Roti Rio merupakan salah satu produsen roti yang berlokasi di Dusun Krajan, Desa Dadapan, Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi. Usaha ini telah berdiri selama 13 tahun dengan 6 tenaga kerja dan memproduksi dua produk utama, yaitu roti tawar dan roti rasa. Berdasarkan observasi awal selama dua bulan (Maret–April 2026), ditemukan bahwa dari total 44.260 pcs roti yang diproduksi, terdapat 4.406 produk yang mengalami cacat, sehingga tingkat kecacatan mencapai rata-rata 9,95%. Angka ini mengindikasikan bahwa sistem pengendalian kualitas di UMKM Roti Rio belum berjalan secara optimal [3]

Cacat yang paling banyak ditemukan adalah roti gosong akibat suhu oven yang tidak stabil (58% dari total cacat) dan roti gagal mengembang akibat kualitas ragi yang tidak konsisten (42%). Dengan asumsi harga jual rata-rata Rp2.500 per pcs, maka 4.406 pcs produk cacat setara dengan potensi kerugian omset sebesar Rp11.015.000 dalam dua bulan, atau sekitar Rp5,5 juta per bulan—nilai yang sangat signifikan bagi skala UMKM.

Urgensi penelitian ini semakin nyata apabila dibandingkan dengan temuan pada UMKM roti sejenis. Penelitian pada XYZ Bakery melaporkan tingkat kecacatan yang juga masih berada pada kisaran signifikan meskipun telah diterapkan SQC secara parsial [4], sementara studi pada ramadhani bakery and cake. menunjukkan bahwa keterlambatan identifikasi akar penyebab cacat berkontribusi pada kerugian produksi yang berulang setiap periode[5].Demikian pula penelitian pada produksi Roti Sobek Manis PT. XYZ menunjukkan bahwa penerapan SQC mampu mengidentifikasi jenis cacat dominan, namun implementasinya belum sepenuhnya terintegrasi dalam sistem pengendalian mutu perusahaan[6].Kondisi ini menegaskan bahwa tanpa penerapan SQC yang menyeluruh dan tervalidasi, UMKM roti berisiko mengalami kerugian finansial berulang serta kehilangan daya saing di pasar yang menuntut konsistensi mutu. Dengan demikian, penelitian pada UMKM Roti Rio menjadi relevan tidak hanya untuk menyelesaikan permasalahan lokal, tetapi juga untuk memberikan bukti empiris tambahan mengenai efektivitas penerapan ketujuh alat SQC secara terintegrasi pada skala usaha mikro di sektor bakery.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan metode Statistical Quality Control (SQC) secara menyeluruh. SQC merupakan metode yang memanfaatkan teknik

statistik untuk mengawasi, mengevaluasi, dan menjaga proses produksi agar senantiasa berada dalam rentang kendali yang telah ditetapkan [7]. Efektivitas SQC dalam menekan tingkat kecacatan pada industri pangan skala kecil dan menengah turut dikonfirmasi oleh penelitian-penelitian terbaru, di antaranya pada proses produksi cokelat [8] dan produk keripik [9], yang sama-sama menunjukkan bahwa penerapan SQC secara konsisten mampu mengidentifikasi titik lemah proses produksi meskipun dengan sumber daya pengawasan yang terbatas. Seluruh tujuh alat SQC diterapkan, yakni check sheet, histogram, peta kendali p (p-Chart), diagram pareto, scatter diagram, stratifikasi, dan fishbone diagram. Penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis apakah proses produksi roti pada UMKM Roti Rio sudah berada dalam batas kendali menggunakan metode SQC; (2) menentukan jenis cacat produk roti yang paling banyak muncul; dan (3) mengidentifikasi faktor-faktor penyebab timbulnya cacat.

Beberapa penelitian terdahulu mengenai pengendalian kualitas produksi pangan dengan metode SQC memang telah cukup banyak dilakukan, namun sebagian besar masih terbatas pada penerapan tiga hingga lima alat saja dari total tujuh alat yang tersedia, sehingga gambaran kondisi proses produksi yang dihasilkan belum sepenuhnya utuh. Di sisi lain, penelitian yang berhasil menerapkan ketujuh alat SQC secara menyeluruh umumnya dilakukan pada produk pangan dengan karakteristik dan proses produksi yang jauh berbeda dari roti, seperti produk fermentasi dan produk industri berbasis mineral, sehingga temuannya tidak dapat begitu saja diadaptasi ke dalam konteks UMKM roti. Lebih dari itu, belum ditemukan penelitian yang secara khusus memilah dan mengkaji dua jenis kecacatan roti yang memiliki akar penyebab yang berbeda secara fundamental, yakni roti gosong yang lahir dari ketidakstabilan suhu oven, dan roti gagal mengembang yang bersumber dari inkonsistensi kualitas ragi serta ketidaktepatan takaran bahan baku. Padahal, pemilahan jenis cacat secara spesifik seperti ini justru menjadi kunci agar rekomendasi perbaikan yang dihasilkan benar-benar menyentuh akar masalah dan tidak berhenti pada tataran umum semata. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan pada UMKM Kopi XYZ Banyuwangi menerapkan ketujuh alat Seven Tools untuk menganalisis dua jenis kecacatan produk, yaitu kopi pecah dan stiker mengelupas, dan berhasil menunjukkan bahwa proses produksi masih berada dalam batas kendali statistik meskipun tingkat kecacatan mengalami fluktuasi antar periode [10]. Penelitian sejenis pada UMKM Anni Bakery and Cake juga menerapkan seven quality tools untuk menekan cacat produk roti tawar, dengan hasil bahwa faktor bentuk dan tekstur menjadi jenis cacat yang paling dominan [11]. Sementara itu, penerapan seven tools pada UMKM Bagus Bakery menunjukkan bahwa meskipun metode ini efektif mengidentifikasi sumber variasi kecacatan, penerapannya masih terbatas pada sebagian alat saja sehingga analisis yang dihasilkan belum menyeluruh[12].Berangkat dari celah inilah penelitian ini disusun, dengan menerapkan ketujuh alat SQC secara lengkap dan terintegrasi pada UMKM Roti Rio Banyuwangi, guna menghasilkan analisis pengendalian kualitas yang lebih komprehensif sekaligus rekomendasi yang lebih konkret dan aplikatif bagi pelaku usaha.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di UMKM Roti Rio, Dusun Krajan, Desa Dadapan, Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, selama dua bulan (Maret–April 2026). Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan menerapkan metode SQC melalui tujuh alat pengendalian kualitas.

Data primer dikumpulkan melalui observasi langsung selama delapan minggu menggunakan *check sheet* untuk mencatat jumlah produksi dan jenis cacat setiap minggu, serta wawancara tidak terstruktur dengan pemilik usaha dan tenaga kerja untuk menyusun *fishbone diagram*. Data sekunder bersumber dari literatur ilmiah yang relevan.

Validasi informasi penyebab cacat dilakukan melalui triangulasi tiga sumber, yaitu (1) observasi langsung proses produksi untuk mengonfirmasi kondisi lapangan secara visual, (2) wawancara tidak terstruktur dengan pemilik usaha dan tenaga kerja pada setiap tahapan proses guna menggali penyebab yang dirasakan langsung oleh pelaku produksi, dan (3) pencocokan silang hasil

observasi dan wawancara tersebut dengan temuan penelitian terdahulu pada UMKM roti sejenis [4], [5]. Faktor penyebab yang muncul secara konsisten dari ketiga sumber tersebut kemudian dikategorikan sebagai faktor berprioritas tinggi dalam fishbone diagram

Analisis data dilakukan menggunakan tujuh alat SQC. (1) *Check sheet* untuk merekap data produksi dan kecacatan secara sistematis. (2) Stratifikasi untuk mengelompokkan data berdasarkan periode produksi dan jenis cacat guna mengidentifikasi pola kecacatan yang terjadi. (3) *p-Chart* untuk memantau proporsi cacat dan mendeteksi proses di luar batas kendali, dengan rumus sebagai berikut:

$$p_i = np / n$$

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

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

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

(4) Histogram untuk memvisualisasikan distribusi frekuensi kecacatan. (5) Diagram pareto untuk mengidentifikasi jenis cacat dominan berdasarkan prinsip 80/20. (6) *Scatter diagram* untuk menganalisis korelasi antara variabel menggunakan regresi linear. (7) *Fishbone diagram* untuk menelusuri akar penyebab kecacatan berdasarkan kategori 6M (Man, Machine, Material, Method, Milieu, dan Measurement) [13].

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Check Sheet dan Data Produksi

Hasil rekapitulasi data produksi selama delapan minggu observasi di UMKM Roti Rio disajikan pada Tabel 1. Data mencakup total produksi, jumlah cacat gosong, cacat tidak mengembang, total cacat, dan proporsi cacat per minggu.

Tabel 1. Data Produksi dan Kecacatan UMKM Roti Rio (Maret–April 2026)

No	Minggu ke-	Total Produksi (pcs)	Cacat Gosong (pcs)	Cacat Tdk Mengembang (pcs)	Total Cacat (pcs)	Presentase Cacat (%)
1	Minggu 1	9.100	505	365	870	9,56%
2	Minggu 2	9.100	551	399	950	10,44%
3	Minggu 3	9.100	476	344	820	9,01%
4	Minggu 4	9.100	586	424	1.010	11,10%
5	Minggu 5	2.220	122	88	210	9,46%
6	Minggu 6	2.220	139	101	240	10,81%
7	Minggu 7	1.200	63	45	108	9,00%
8	Minggu 8	2.220	115	83	198	8,92%
—	**TOTAL**	**44.260**	**2.557**	**1.849**	**4.406**	**9,95%**

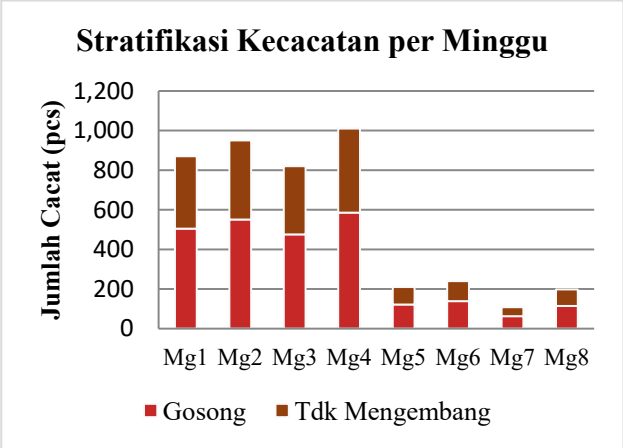
Sumber: Data Observasi UMKM Roti Rio, 2026

Tabel 1 menunjukkan bahwa tingkat kecacatan rata-rata sebesar 9,95% menunjukkan proses produksi masih menghasilkan produk cacat dalam jumlah yang cukup signifikan. Cacat tertinggi terjadi pada Minggu 4 (11,10%) dan terendah pada Minggu 8 (8,92%). Cacat gosong mendominasi dengan total 2.557 pcs (58%), diikuti cacat tidak mengembang 1.849 pcs (42%).

Pola mingguan pada Tabel 1 juga memperlihatkan bahwa lonjakan cacat tidak terjadi secara acak: Minggu 2 dan Minggu 4, yang mencatat total cacat tertinggi (950 pcs dan 1.010 pcs), bertepatan dengan periode produksi kapasitas penuh (9.100 pcs/minggu) di mana beban kerja oven dan tenaga kerja berada pada titik tertinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa produk cacat masih terus muncul karena kapasitas produksi yang tinggi belum diimbangi dengan sistem kendali proses yang setara, misalnya kalibrasi peralatan dan pengawasan suhu yang konsisten, sehingga toleransi terhadap penyimpangan proses ikut membesar seiring naiknya volume produksi. Kecenderungan ini konsisten dengan temuan pada XYZ Bakery, di mana tingkat cacat juga meningkat pada periode produksi bervolume tinggi akibat keterbatasan kapasitas pengawasan manual [4].

2. Stratifikasi

Stratifikasi berdasarkan periode produksi (Gambar 1) menunjukkan bahwa Periode 1 (Minggu 1–4, kapasitas penuh 36.400 pcs) memiliki proporsi cacat 10,03%, sedangkan Periode 2 (Minggu 5–8, kapasitas rendah 7.860 pcs) sebesar 9,62%. Perbedaan yang relatif kecil (0,41%) menunjukkan bahwa masalah kualitas bersifat sistemik dan tidak sekadar terkait volume produksi. Roti gosong konsisten lebih tinggi (rata-rata 319,6 pcs/minggu) dibanding roti tidak mengembang (231,1 pcs/minggu) di semua periode.



Gambar 1. Stratifikasi Distribusi Jenis Cacat per Minggu

3. Peta Kendali p (p-Chart)

Pengolahan data menggunakan peta kendali p (p-Chart) dipilih karena data yang dikumpulkan bersifat atribut dan ukuran sampel produksi bervariasi setiap minggunya. Peta kendali ini berfungsi untuk memantau apakah proporsi produk cacat setiap minggu masih berada dalam batas kendali secara statistik[7].Perhitungan dilakukan melalui empat tahapan sebagai berikut:

a. Menghitung Proporsi Cacat
Pada perhitungan mencari proporsi cacat setiap minggu menggunakan persamaan:

$$p_i = np / n$$

Sebagai contoh pada Minggu 1 dengan np = 870 dan n = 9.100:

$$p_i = 870 / 9.100 = 0{,}0956$$

b. Menghitung Garis Pusat atau *Center Line* (CL)

Pada perhitungan mencari garis pusat menggunakan persamaan:

$$CL = \bar{p} = \frac{\Sigma np}{\Sigma n} = \frac{4.406}{44.260} = 0{,}0995$$

c. Menentukan *Upper Control Limit* (UCL)

Pada perhitungan mencari batas kendali atas menggunakan persamaan:

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

Karena ukuran sampel (n) berbeda setiap minggu, UCL dihitung per periode. Sebagai contoh pada Minggu 1 dengan n = 9.100:

$$UCL = 0{,}0995 + 3\left(\sqrt{\frac{0{,}0995\,(1-0{,}0995)}{9.100}}\right) = 0{,}1089$$

d. Menghitung *Lower Control Limit* (LCL)

Pada perhitungan mencari batas kendali bawah menggunakan persamaan:

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

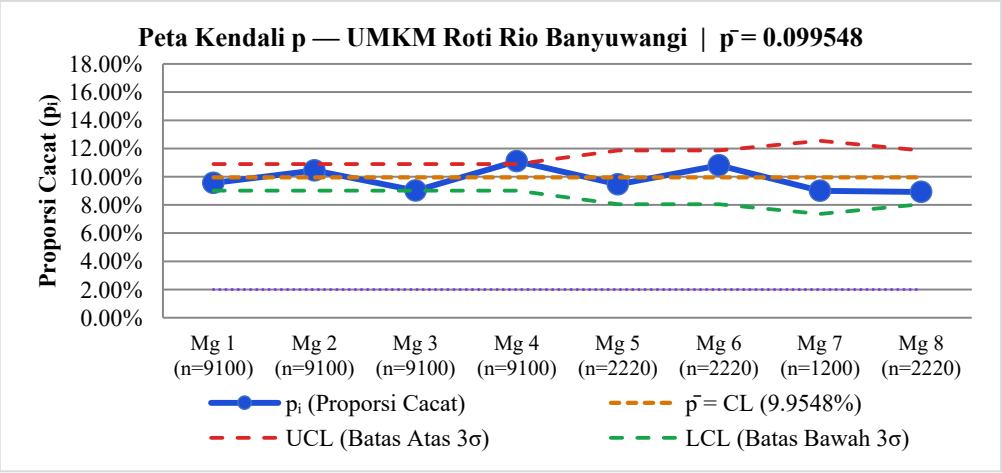
Sebagai contoh pada Minggu 1 dengan n = 9.100:

$$LCL = 0{,}0995 - 3\left(\sqrt{\frac{0{,}0995\,(1-0{,}0995)}{9.100}}\right) = 0{,}0901$$

Hasil perhitungan lengkap untuk seluruh delapan minggu observasi disajikan pada Tabel 2, sedangkan visualisasi peta kendali p ditampilkan pada Gambar 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan p-Chart UMKM Roti Rio

No	Minggu	n	np	Proporsi Cacat	p̄ (CL)	UCL	LCL	Status
1	Minggu 1	9.100	870	0.095604	0.099548	0.108964	0.090133	In Control
2	Minggu 2	9.100	950	0.104396	0.099548	0.108964	0.090133	In Control
3	Minggu 3	9.100	820	0.090110	0.099548	0.108964	0.090133	Out Control
4	Minggu 4	9.100	1.010	0.110989	0.099548	0.108964	0.090133	Out Control
5	Minggu 5	2.220	210	0.094595	0.099548	0.118611	0.080485	In Control
6	Minggu 6	2.220	240	0.108108	0.099548	0.118611	0.080485	In Control
7	Minggu 7	1.200	108	0.090000	0.099548	0.125477	0.073620	In Control
8	Minggu 8	2.220	198	0.089189	0.099548	0.118611	0.080485	In Control



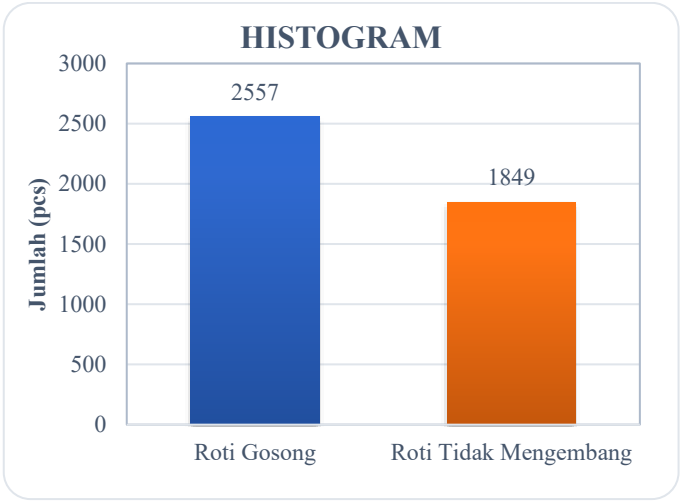
Gambar 2. Peta Kendali p (p-Chart) — UMKM Roti Rio

Hasil p-Chart menunjukkan bahwa secara keseluruhan proses produksi terkendali secara statistik (6 dari 8 titik in control). Namun, Minggu 3 (p_i = 9,01%) berada tepat di batas bawah (LCL = 9,01%) dan Minggu 4 (p_i = 11,10%) melampaui UCL (10,90%), mengindikasikan adanya variasi yang tidak normal pada kedua periode tersebut. Kondisi out of control pada Minggu 3 diduga dipicu oleh penurunan konsistensi bahan baku, sementara Minggu 4 kemungkinan disebabkan oleh ketidakstabilan suhu oven yang menyebabkan lonjakan cacat gosong secara signifikan. Meskipun demikian, rata-rata proporsi cacat 9,95% masih tergolong tinggi dan mencerminkan bahwa permasalahan kualitas bersifat sistemik, sehingga mengindikasikan perlunya perbaikan sistemik pada proses produksi.

Proses produksi masih menghasilkan tingkat cacat yang tinggi meskipun secara statistik berada dalam kendali karena batas kendali (UCL/LCL) pada p-Chart dihitung dari rata-rata historis proses itu sendiri, bukan dari standar mutu ideal yang ditetapkan perusahaan. Dengan kata lain, "in control" hanya menunjukkan bahwa variasi cacat bersifat konsisten (disebabkan oleh common cause), bukan berarti tingkat cacatnya sudah rendah atau dapat diterima. Temuan ini sejalan dengan penelitian pada Ramdahni yang juga menunjukkan proses tetap tergolong terkendali secara statistik meskipun proporsi cacat berada pada level yang merugikan secara ekonomis [5], sehingga status "in control" perlu selalu dibaca berdampingan dengan nilai CL absolut, bukan berdiri sendiri. Kondisi out of control pada Minggu 3 dan Minggu 4 sendiri terkonfirmasi melalui hasil wawancara dengan tenaga kerja, yang menyatakan bahwa pada periode tersebut terjadi penggantian pemasok bahan baku serta belum adanya rutinitas kalibrasi termometer oven, sehingga suhu pemanggangan cenderung melebihi ambang batas tanpa terdeteksi secara dini. Pola serupa turut dilaporkan pada penelitian pengendalian kualitas produk telur puyuh, di mana fluktuasi kualitas bahan baku terbukti menjadi penyebab dominan titik-titik yang keluar dari batas kendali [14], pola yang juga konsisten dengan penelitian pengendalian cacat kemasan produk mi kering yang mengombinasikan peta kendali dan fishbone diagram untuk melacak titik-titik anomali proses [15].

4. Histogram

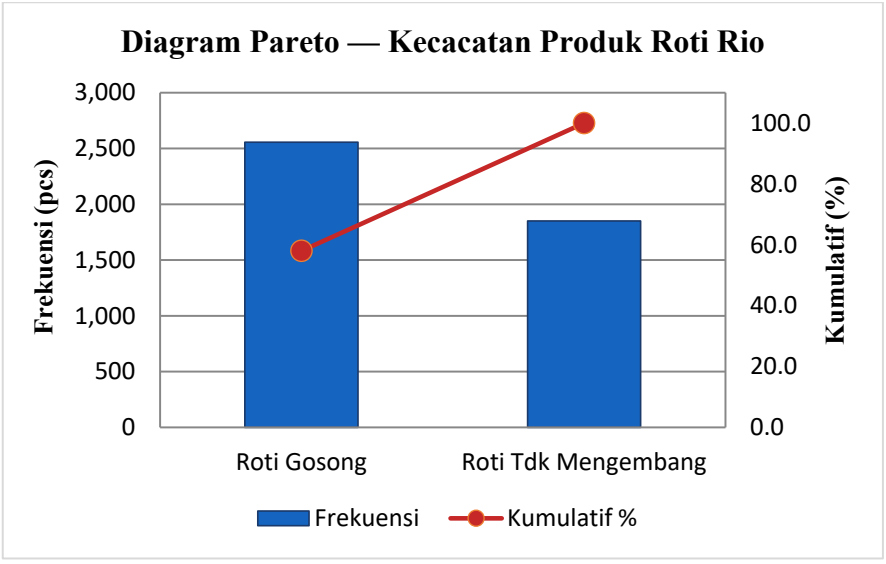
Histogram distribusi kecacatan (Gambar 3) menunjukkan bahwa cacat gosong merupakan jenis cacat yang paling dominan dengan total 2.557 pcs (58%), diikuti cacat tidak mengembang sebanyak 1.849 pcs (42%) dari total 4.406 pcs produk cacat selama delapan minggu pengamatan.



Gambar 3. Histogram Distribusi Frekuensi Kecacatan

5. Diagram Pareto

Diagram pareto pada Gambar 4 mengidentifikasi bahwa cacat gosong merupakan masalah utama (Vital Few) dengan kontribusi 58% (2.557 pcs) dari total 4.406 cacat. Mengacu pada prinsip 80/20 [7], perbaikan yang difokuskan pada pengendalian suhu oven dapat memberikan dampak signifikan dalam menekan total kecacatan.



Gambar 4. Diagram Pareto - Kecacatan Produk Roti Rio

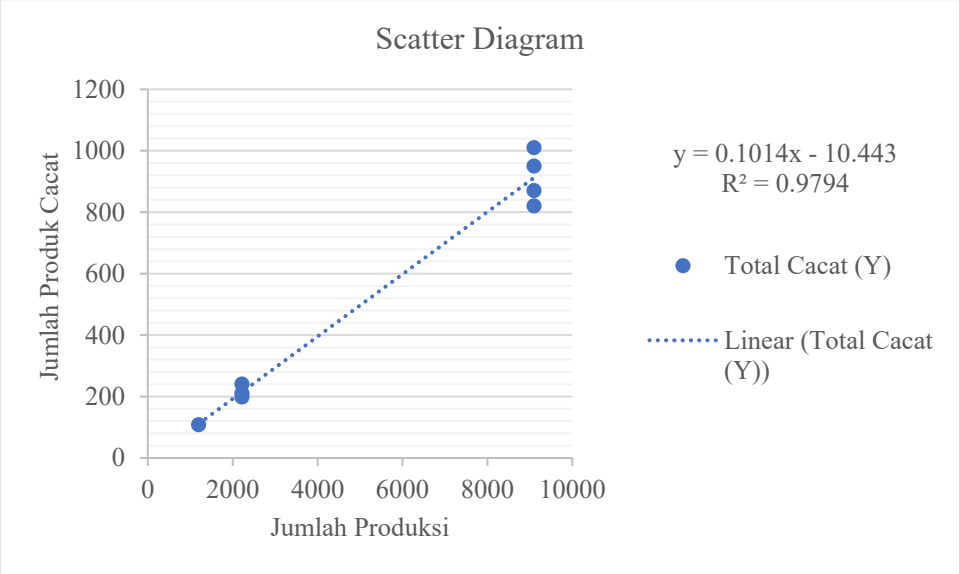
6. Scatter Diagram

Scatter diagram digunakan untuk menganalisis hubungan antara jumlah produksi (X) dengan jumlah produk cacat (Y) menggunakan pendekatan regresi linear. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 5.

Hasil analisis regresi linear menunjukkan persamaan $Y = 0{,}1014X + (-10{,}44)$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0{,}9794$ dan koefisien korelasi Pearson $r = 0{,}9896$. Ini mengindikasikan korelasi positif sangat kuat, di mana variabel X (jumlah produksi) menjelaskan 97,94% variasi pada Y (jumlah cacat).

Tabel 3. Scatter Diagram Jumlah Produksi (X) dan Jumlah Cacat(Y)

Minggu	Jumlah Produksi (X)	Total Cacat (Y)
Minggu 7	1200	108
Minggu 8	2220	198
Minggu 5	2220	210
Minggu 6	2220	240
Minggu 3	9100	820
Minggu 1	9100	870
Minggu 2	9100	950
Minggu 4	9100	1010

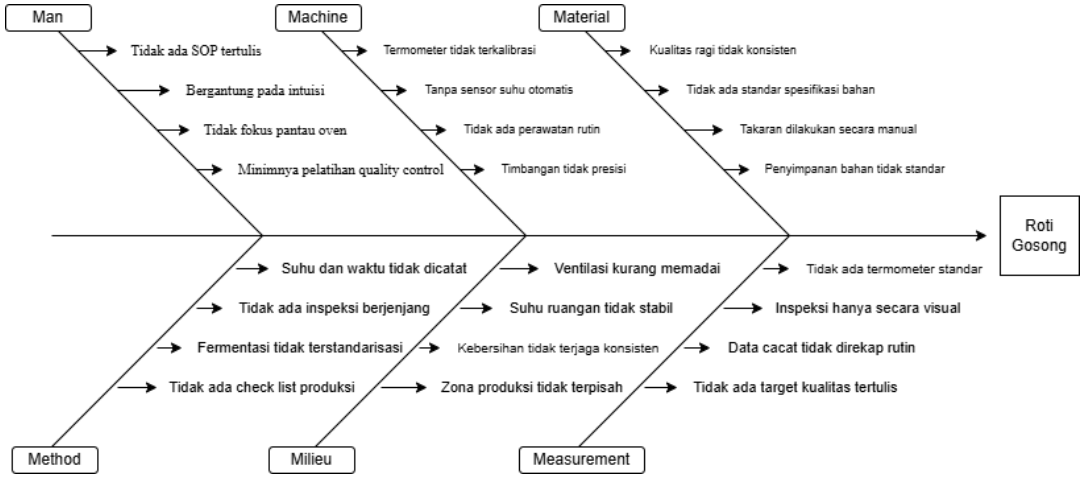


Gambar 5. Scatter Diagram — Hubungan Jumlah Produksi vs Jumlah Cacat

Secara statistik, koefisien korelasi Pearson (r) mengukur arah dan kekuatan hubungan linear antara dua variabel pada rentang -1 hingga +1, sedangkan koefisien determinasi (R^2) menunjukkan proporsi variasi variabel terikat yang mampu dijelaskan oleh variabel bebas melalui model regresi yang terbentuk [4]. Nilai r = 0,9896 pada penelitian ini tergolong dalam kategori korelasi sangat kuat karena mendekati +1, yang berarti kenaikan jumlah produksi hampir selalu diikuti oleh kenaikan jumlah cacat secara proporsional. Sementara itu, nilai R^2 = 0,9794 mengindikasikan bahwa 97,94% variasi jumlah cacat dapat dijelaskan oleh variasi jumlah produksi, dan sisanya sebesar 2,06% dipengaruhi oleh faktor lain di luar volume produksi, seperti fluktuasi kualitas bahan baku dan kondisi mesin. Temuan hubungan positif antara volume produksi dan jumlah cacat ini konsisten dengan penelitian pada UMKM Keripik Bariklana, yang juga melaporkan bahwa peningkatan volume produksi tanpa penguatan sistem kendali proses berbanding lurus dengan peningkatan jumlah produk cacat [9].

7. Fishbone Diagram (Diagram Sebab-Akibat)

Fishbone diagram (Gambar 6) mengidentifikasi 24 faktor penyebab kecacatan dalam 6 kategori (6M), di mana 14 faktor dikategorikan berprioritas tinggi. Tabel 4 merangkum faktor-faktor berprioritas tinggi tersebut.



Gambar 6. Fishbone Diagram

Berdasarkan hasil analisis *fishbone diagram*, ditemukan bahwa kecacatan produk roti di UMKM Roti Rio tidak disebabkan oleh satu faktor tunggal, melainkan merupakan akumulasi dari berbagai kelemahan yang saling berkaitan di seluruh lini proses produksi. Dari 24 faktor yang teridentifikasi, sebanyak 14 faktor dikategorikan berprioritas tinggi karena dampaknya langsung berpengaruh terhadap konsistensi kualitas produk. Rincian faktor penyebab beserta dampaknya pada masing-masing kategori 6M diuraikan sebagai berikut:

Tabel 4. Faktor Penyebab Kecacatan Berdasarkan Fishbone Diagram

No	Kategori (6M)	Faktor Penyebab	Dampak
1	MAN	Tidak ada SOP tertulis	*Variasi proses tinggi antar batch*
		Bergantung pada intuisi	*Hasil tidak konsisten setiap batch*
		Kurang training QC	*Tidak mengenal standar kualitas industri*
		Tidak fokus pantau oven	*Roti gosong tidak terdeteksi dini*
2	MACHINE	Termometer tdk terkalibrasi	*Suhu oven tidak terkontrol akurat*
		Oven tanpa sensor otomatis	*Telat mengetahui suhu berlebih*
		Timbangan tdk presisi	*Komposisi adonan berubah-ubah*
		Tidak ada perawatan preventif	*Kerusakan mendadak tanpa peringatan*
3	MATERIAL	Kualitas ragi bervariasi	*Roti tidak mengembang konsisten*
		Tidak ada standar spesifikasi	*Bahan berkualitas rendah lolos masuk*
		Penyimpanan tidak standar	*Kualitas bahan menurun sebelum dipakai*
		Takaran manual	*Formula adonan berubah tiap batch*
4	METHOD	Suhu & waktu tdk dicatat	*Tidak bisa replikasi produksi berkualitas*
		Tidak ada inspeksi berjenjang	*Cacat ditemukan terlambat*
		Fermentasi tdk terstandar	*Tekstur dan volume roti tidak konsisten*
		Tidak ada check list	*Langkah kritis sering terlewat*
5	MILIEU	Ventilasi kurang memadai	*Hasil fermentasi tidak konsisten*
		Suhu ruang fluktuatif	*Waktu fermentasi optimal berubah-ubah*

No	Kategori (6M)	Faktor Penyebab	Dampak
		Kebersihan tidak konsisten	*Kontaminasi dan penurunan kualitas ragi*
		Area produksi tdk terpisah	*Cross-contamination dan kebingungan alur*
6	MEASUREMENT	Tidak ada termometer standar	*Suhu tidak terpantau akurat*
		Inspeksi hanya visual	*Penilaian subjektif, tidak konsisten*
		Data cacat tdk direkap	*Tren kecacatan tidak terdeteksi*
		Tidak ada target kualitas	*Tidak ada baseline untuk perbaikan*

Penetapan 14 dari 24 faktor sebagai faktor berprioritas tinggi didasarkan pada dua kriteria yang diperoleh dari hasil triangulasi observasi, wawancara, dan telaah literatur sebagaimana dijelaskan pada bagian Metode, yaitu: (1) faktor tersebut secara konsisten disebutkan oleh lebih dari satu narasumber (pemilik dan tenaga kerja) sebagai penyebab langsung munculnya cacat gosong atau cacat tidak mengembang, dan (2) faktor tersebut berkaitan langsung dengan dua akar masalah dominan yang telah teridentifikasi pada Tabel 1 dan diagram pareto, yaitu ketidakstabilan suhu oven dan inkonsistensi kualitas bahan baku. Sepuluh faktor lain yang tidak masuk kategori prioritas tinggi bersifat kontributif namun tidak berhubungan langsung dengan kedua jenis cacat dominan tersebut. Pendekatan penyaringan faktor semacam ini sejalan dengan penelitian yang mengombinasikan fishbone diagram dengan penilaian prioritas berbasis dampak untuk memastikan rekomendasi perbaikan lebih terarah pada akar masalah yang benar-benar signifikan [13].

KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis pengendalian kualitas produksi di UMKM Roti Rio Banyuwangi menggunakan tujuh alat SQC pada 44.260 pcs roti yang diproduksi selama delapan minggu, dengan rata-rata kecacatan 9,95% (4.406 pcs) yang mencerminkan permasalahan kualitas bersifat sistemik dan belum tertangani secara terstruktur. Hasil p-Chart menunjukkan 6 dari 8 titik pengamatan berada dalam batas kendali, namun Minggu 3 dan Minggu 4 keluar dari batas kendali akibat ketidakstabilan bahan baku dan fluktuasi suhu oven; roti gosong menjadi cacat dominan (58%, 2.557 pcs) dengan akar penyebab utama termometer tidak terkalibrasi dan ketergantungan operator pada perkiraan suhu secara manual, sementara *fishbone diagram* mengidentifikasi 14 dari 24 faktor sebagai berprioritas tinggi dalam kategori 6M, dengan Measurement sebagai kategori paling kritis. Mengacu pada urutan prioritas *vital few* diagram pareto, rekomendasi perbaikan disusun sebagai berikut: (1) kalibrasi termometer oven dan pemasangan sensor suhu otomatis, sebagai prioritas utama karena menyasar langsung akar penyebab cacat gosong yang mendominasi 58% total kecacatan; (2) penetapan standar spesifikasi bahan baku disertai sistem penyimpanan yang layak, sebagai prioritas kedua karena menyasar akar penyebab cacat tidak mengembang (42% total kecacatan); (3) penyusunan SOP tertulis untuk setiap tahapan produksi, guna memastikan kedua perbaikan di atas diterapkan secara konsisten; (4) penerapan pencatatan data produksi dan kecacatan harian, sebagai alat pemantauan keberhasilan perbaikan; serta (5) pelatihan pengendalian kualitas bagi seluruh tenaga kerja agar mampu mendeteksi dan menangani penyimpangan kualitas lebih awal.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian RI. UMKM Menjadi Pilar Penting Dalam Perekonomian Indonesia 2021. https://ekon.go.id/publikasi/detail/2969/umkm-menjadi-pilar-penting-dalam-perekonomian-indonesia (accessed June 6, 2026).

[2] Kementerian Pertanian. Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2022 [Food Consumption Statistics for 2022]. Pus Data Dan Sist Inf Pertanian, Kementrian Pertan Republik Indones

2022:1–132.

[3] Hairiyah N, Amalia RR, Luliyanti E. Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery. Ind J Teknol Dan Manaj Agroindustri 2019;8:41–8. https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.01.5.

[4] Sukarma M, Yanti D, Anggraini MP, Foureta O. Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control pada Produksi Roti di XYZ Bakery 2023;2:55–61.

[5] Safrizal, Zulaikha S. Pengendalian Kualitas dengan Metode Statistical Quality Control pada Ramadhani Bakery and Cake 2021;5:100–13.

[6] Moulita RN, Suryani F. Penerapan Statistical Quality Control (SQC) dalam Usulan Perbaikan Kualitas Roti Sobek Manis PT . XYZ Applying Statistical Quality Control (SQC) in Improving Quality of Sweet Torn Bread Recommendation at XYZ Ltd . 2024;8:1–8. https://doi.org/10.35194/jmtsi.v8i1.2901.

[7] Montgomery DC. Introduction to Statistical Quality Control. 6th Editio. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons; 2009.

[8] Purnawati NK. Analysis of Quality Control of Chocolate Production Process at CAU Chocolates Bali 2023;8:162–7.

[9] Ramadhani MR, Widodo EM, Rosyidi MI. Analisis Pengendalian Kualitas Produk UMKM dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) 2024;04:26–45.

[10] Kusniah, Dyah Fitri Ayu. Hidayah A. Menggunakan Metode Seven Tools Di Umkm Kopi Xyz Banyuwangi (Analysis of Coffee Product Quality Control Using Seven Tools Method in XYZ Coffee MSME Banyuwangi) 2026;04:93–102.

[11] Abidin AA, Wahyudin W, Fitriani R, Astuti F, Teknik F, Karawang US. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Roti dengan Metode Seven Tools di UMKM Anni Bakery and Cake 2022;21:52–63.

[12] Suwarno A RS. Pengendalian Kualitas UMKM Bagus Bakery Dengan Menggunakan Metode Seven Tools 2022;3:59–65.

[13] Aristriyana E, Fauzi RA. Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis 2022;4:75–85.

[14] Kurniawan F, Azizah FN. Usulan Pengendalian Kualitas Berdasarkan Analisis Menggunakan Metode Statistical Quality Control pada Produksi Telur Puyuh Proposed Quality Control Based on Analysis Using Statistical Quality Control Method on Quail Egg Production 2022;9.

[15] Fajaranie AS, Khairi AN. Menggunakan Peta Kendali Dan Diagram Fishbone Di Perusahaan Produsen Mie Kering Semarang , Jawa Tengah Observat Io N Of Dr I Ed N Oodle Pr O D U Ct Pac K Ag I Ng Defects W I Th C O Ntr Ol Charts And Fishbone Diagrams At A Dry N Oodle Pr O D U Cer I N Semarang , Centra L Java 2022;7:7–13.