

Quality Control Production Process Of Milk Pie Using Statistical Quality Control Analysis

Pengendalian Mutu Proses Produksi Pie Susu Dengan Analisis *Statistical Quality Control*

Adina Nur Halimah Sanwani, Ni Komang Ariasih, Putu Agus Arya Suta, Ruth Sani Manik
Ni Luh Putu Suciptawati

Universitas Udayana
Jalan Raya Kampus Unud, Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali

Email: sanwani.2208541033@student.unud.ac.id

Abstract – Product quality is an important factor in maintaining business competitiveness in the food industry, including milk pie products as a regional specialty souvenir. One milk pie producer at Bali is required to produce products with consistent quality in accordance with established standards. However, in the production process, several forms of product defects are still found that need to be controlled so as not to reduce quality and consumer satisfaction. This study aims to analyze quality control in the milk pie production process using the Statistical Quality Control (SQC) method. The data used is production and product defect data obtained during a specific observation period. The analysis was carried out using several SQC tools, including check sheets and control charts, to identify the types of defects and assess the stability of the production process. Based on the observation results, the most dominant type of defect was broken milk pies. On December 12, 2025, the number of milk pies with broken defects was recorded at 32 units. The quality control analysis results showed that overall, the milk pie production process was stable and statistically controlled. The product defect rate was relatively low and still within acceptable control limits. This indicates that the quality control system implemented has been working quite well, although it is still necessary to.

Keywords: Quality Control, Milk Pie, Defects, SQC

Abstrak – Kualitas produk merupakan faktor penting dalam menjaga daya saing usaha di industri makanan, termasuk pada produk pie susu sebagai oleh-oleh khas daerah. Salah satu produsen pie susu di Bali dituntut untuk menghasilkan produk dengan mutu yang konsisten sesuai standar yang telah ditetapkan. Namun, dalam proses produksinya masih ditemukan beberapa bentuk kecacatan produk yang perlu dikendalikan agar tidak menurunkan kualitas dan kepuasan konsumen. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian kualitas pada proses produksi pie susu dengan menggunakan metode *Statistical Quality Control* (SQC). Data yang digunakan merupakan data produksi dan kecacatan produk yang diperoleh selama periode pengamatan tertentu. Analisis dilakukan menggunakan beberapa alat SQC, antara lain *check sheet* dan peta kendali, untuk mengidentifikasi jenis kecacatan serta menilai kestabilan proses produksi. Berdasarkan hasil pengamatan, jenis kecacatan yang paling dominan adalah pie susu patah. Pada observasi tanggal 12 Desember 2025, jumlah pie susu yang mengalami cacat patah tercatat sebanyak 32 unit. Hasil analisis pengendalian kualitas menunjukkan bahwa secara keseluruhan proses produksi pie susu berada dalam kondisi stabil dan terkendali secara statistik. Nilai tingkat kecacatan produk relatif rendah dan masih berada dalam batas kendali yang dapat diterima. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem pengendalian kualitas yang diterapkan telah berjalan dengan cukup baik, meskipun tetap diperlukan upaya perbaikan secara berkelanjutan untuk meminimalkan terjadinya kecacatan produk.

Kata kunci: Pengendalian Mutu, Pie Susu, Cacat, SQC

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya berbagai industri khususnya dalam bidang pangan memunculkan persaingan usaha yang semakin ketat. Dalam mempertahankan keberlangsungan usaha yang dimiliki, setiap pelaku usaha dituntut agar mampu menghasilkan produk dengan mutu yang konsisten dan sesuai dengan harapan konsumen [1].

Mutu merupakan keseluruhan karakteristik serta sifat dari suatu produk maupun jasa yang berpengaruh dalam pemenuhan kebutuhan konsumen [2]. Mutu dalam suatu produk menjadi faktor utama yang menentukan kepuasan pelanggan, keberlanjutan usaha, serta daya saing perusahaan pada pasar [3]. Pengendalian mutu penting dilakukan karena kualitas suatu produk tidak hanya mencerminkan nilai ekonomis, tetapi

juga citra dan kepercayaan konsumen terhadap merek produk industri makanan olahan khususnya produk oleh-oleh khas daerah. Salah satu jenis produk olahan yang memiliki daya saing tinggi di Provinsi Bali adalah pie susu sebagai oleh-oleh khas daerah.

Pie susu adalah salah satu jenis kue kering yang berbahan dasar tepung terigu, susu, dan telur. Memiliki cita rasa manis serta tekstur yang lembut dan renyah membuat pie susu menjadi olahan makanan yang populer sebagai oleh-oleh khas Bali di kalangan wisatawan [4]. Tingginya minat wisatawan terhadap produk ini mendorong banyak pelaku usaha untuk mengembangkan industri pie susu dengan skala produksi yang beragam. Kondisi tersebut secara tidak langsung meningkatkan tingkat persaingan antarpelaku usaha, sehingga setiap produsen dituntut untuk menjaga kualitas produk secara konsisten agar tetap mampu bertahan di pasar [5].

Pie susu memiliki karakteristik produk yang sensitif terhadap produksi mulai dari proses pemilihan bahan baku, pembuatan adonan, pemanggangan, hingga proses pengemasan. Ketidakkonsistenan pada salah satu tahapan produksi akan menciptakan produk pie susu yang cacat. Berbagai contoh kecacatan produksi dari pie susu seperti; kematangan tidak merata, tekstur kulit pie susu yang mudah rapuh dan patah, serta pie susu yang menjadi lengket pada cetakan [6]. Apabila kecacatan tersebut tidak dikendalikan secara sistematis, maka berpotensi menyebabkan peningkatan jumlah produk cacat, dan penurunan efisiensi produksi yang berdampak pada kerugian perusahaan [7]. Hal tersebut menunjukkan pentingnya pengendalian mutu yang dilakukan pada proses produksi pie susu secara terencana dan berkelanjutan untuk memastikan kesesuaian produk dengan standar yang ditetapkan perusahaan.

Mitra kegiatan ini adalah produsen pie susu di Provinsi Bali yang telah beroperasi sejak tahun 2012. Berawal dari usaha kecil yang dibangun dan saat ini telah memiliki pabrik dan toko oleh-oleh khas Bali yang memproduksi berbagai jenis olahan makanan termasuk pie susu sebagai produk unggulannya. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah belum adanya sistem pengendalian mutu yang dilakukan secara terstruktur dan berbasis data statistik, sehingga upaya perbaikan mutu belum berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu membantu mitra dalam mengidentifikasi tingkat kecacatan produk dan mengetahui faktor-faktor penyebab utama terjadinya kecacatan.

Sebagai rencana solusi, kajian ini menerapkan metode *Statistical Quality Control*

(SQC), yang merupakan kumpulan metode statistik yang digunakan untuk memonitor, mengendalikan, dan meningkatkan kualitas suatu proses dengan cara mengidentifikasi serta mengurangi variasi yang terjadi dalam proses produksi [2]. Contoh alat pada SQC yang umumnya digunakan untuk proses kendali mutu seperti; *check sheet*, peta kendali, serta diagram sebab akibat (*fishbone chart*). Oleh karena itu, penerapan metode SQC menjadi pendekatan yang tepat dalam upaya pengendalian mutu pada proses produksi pie susu dalam menjaga kesesuaian mutu produk [8].

Kajian ini berfokus pada analisis penerapan SQC dalam pengendalian mutu proses produksi pie susu pada mitra. Secara khusus, kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kecacatan produk yang terjadi, mengevaluasi kestabilan proses produksi melalui peta kendali, serta menganalisis faktor-faktor penyebab utama terjadinya kecacatan menggunakan diagram sebab akibat. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi mutu proses produksi serta menjadi dasar perbaikan yang sistematis dan berkelanjutan.

2. METODE PELAKSANAAN

Kajian ini dilaksanakan pada tanggal 12 Desember 2025 dengan menggunakan pendekatan *mixed method*, yaitu kombinasi pendekatan kuantitatif dan kualitatif [9]. Pendekatan kuantitatif yang digunakan adalah *Statistical Quality Control* (SQC) dengan menggunakan *check sheet* sebagai alat pengumpulan data. Data kuantitatif tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan peta kendali *np* (*np-chart*) untuk mengetahui apakah proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik. Pendekatan kualitatif dilakukan melalui wawancara dan observasi dengan tujuan untuk memperoleh informasi mengenai tahapan proses produksi, standar mutu yang diterapkan, serta faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya cacat produk. Data kualitatif yang diperoleh digunakan sebagai dasar dalam penyusunan diagram sebab-akibat (*fishbone*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Check Sheet

Pada tahap ini dibuat *check sheet* yang merupakan alat untuk mengumpulkan dan menganalisis data. Data tersebut disajikan dalam bentuk tabel yang memuat jumlah produk yang dihasilkan serta jenis ketidaksesuaian (*defect*) beserta jumlah yang dihasilkan [6]. Data jumlah

produk yang diproduksi, dan jenis *defect* beserta jumlahnya disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. *Check Sheet Defect Pie Susu*

Produk :	Pie Susu Original		
Lokasi :	Mitra Pie Susu		
Waktu :	12 Desember 2025		
Loyang	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat Produksi	Persentase
1	70	0	0,00
2	70	2	2,86
3	70	1	1,43
4	70	0	0,00
5	70	1	1,43
6	70	2	2,86
7	70	2	2,86
8	70	1	1,43
9	70	0	0,00
10	70	4	5,71
11	70	3	4,29
12	70	5	7,14
13	70	1	1,43
14	70	4	5,71
15	70	1	1,43
16	70	2	2,86
17	70	1	1,43
18	70	1	1,43
19	70	0	0,00
20	70	1	1,43

Peta Kendali np (np-Chart)

Pada tahap ini, dilakukan pengolahan data melalui peta kendali. Peta kendali adalah alat visual atau grafik yang digunakan untuk memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas [10]. Alat visual ini membantu mengidentifikasi akar penyebab permasalahan. Peta kendali terdiri dari dua jenis, yaitu peta kendali variabel dan peta kendali atribut. Peta kendali variabel digunakan untuk memantau kestabilan proses produksi berdasarkan karakteristik mutu produk yang dinyatakan dalam bentuk numerik. Sementara itu, peta kendali atribut digunakan untuk memantau proses produksi berdasarkan karakteristik mutu produk yang dinyatakan dalam bentuk kategorik [11]. Salah satu jenis peta kendali atribut adalah peta kendali *number nonconforming product* (*np-chart*), yang digunakan untuk mengendalikan jumlah unit cacat dalam suatu sampel atau *batch* dengan ukuran sampel yang konstan [12]. Perhitungan *np-chart* dilakukan dengan menentukan rata-rata proporsi kecacatan, garis tengah (CL_{np}), batas kendali atas (UCL_{np}), dan batas kendali bawah (LCL_{np}), yang dirumuskan sebagai berikut [2].

a. Menghitung rata-rata proporsi kecacatan

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (1)$$

Keterangan :

$\bar{p}$ = rata-rata proporsi produk cacat

$\sum np$ = total produk cacat

n = ukuran sampel

b. Menghitung Center Line (CL)

$$CL_{np} = \frac{\sum np}{k} \quad (2)$$

Keterangan :

$\sum np$ = total produk cacat

k = jumlah pengamatan/subgroup

c. Menghitung Upper Control Line (UCL)

$$UCL_{np} = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} \quad (3)$$

Keterangan :

$n\bar{p}$ = rata-rata jumlah cacat per sampel

$\bar{p}$ = rata-rata proporsi produk cacat

d. Menghitung Lower Control Line (LCL)

$$LCL_{np} = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} \quad (4)$$

Keterangan :

$n\bar{p}$ = rata-rata jumlah cacat per sampel

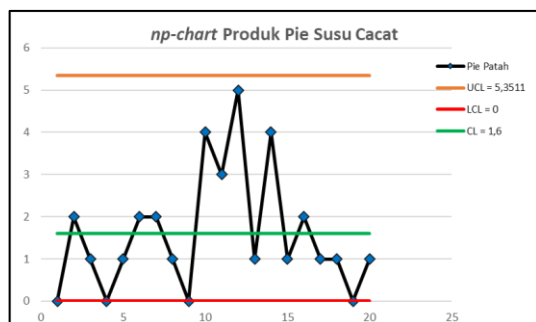
$\bar{p}$ = rata-rata proporsi produk cacat

Jika hasil perhitungan menunjukkan nilai $LCL_{np} < 0$, maka secara konseptual *lower control line* tersebut tidak dapat diterapkan. Oleh karena itu, sesuai dengan ketentuan pada peta kendali atribut, nilai LCL_{np} ditetapkan sebesar 0 [13].

Hasil perhitungan peta kendali *np* disajikan pada Gambar 1. Selanjutnya, visualisasi peta kendali *np* berdasarkan hasil perhitungan disajikan pada Gambar 2.

Loyang	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat Produksi	Rata-rata (CL)	Batas Atas (UCL)	Batas Bawah (LCL)
1	70	0	1,6	5,3511	0
2	70	2	1,6	5,3511	0
3	70	1	1,6	5,3511	0
4	70	0	1,6	5,3511	0
5	70	1	1,6	5,3511	0
6	70	2	1,6	5,3511	0
7	70	2	1,6	5,3511	0
8	70	1	1,6	5,3511	0
9	70	0	1,6	5,3511	0
10	70	4	1,6	5,3511	0
11	70	3	1,6	5,3511	0
12	70	5	1,6	5,3511	0
13	70	1	1,6	5,3511	0
14	70	4	1,6	5,3511	0
15	70	1	1,6	5,3511	0
16	70	2	1,6	5,3511	0
17	70	1	1,6	5,3511	0
18	70	1	1,6	5,3511	0
19	70	0	1,6	5,3511	0
20	70	1	1,6	5,3511	0
Total	1400	32			

Gambar 1. Tabel Perhitungan Peta Kendali *np*



Gambar 2. Peta Kendali np Produk Pie Susu Cacat

Berdasarkan hasil analisis peta kendali np diperoleh garis tengah (CL_{np}) sebesar 1,6, dengan batas kendali atas (UCL_{np}) sebesar 5,3511, dan batas kendali bawah (LCL_{np}) sebesar 0. Seluruh titik pengamatan berada dalam rentang batas kendali atas dan batas kendali bawah. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi berada dalam kondisi stabil dan terkendali secara statistik, dan tidak ditemukan adanya penyimpangan yang mengindikasikan penyebab khusus dalam proses produksi. Nilai garis tengah (CL_{np}) menunjukkan bahwa rata-rata jumlah produk cacat pada setiap sampel kurang dari dua unit, sehingga tingkat kecacatan yang terjadi masih tergolong rendah. Meskipun tingkat kecacatan yang terjadi masih tergolong rendah, upaya pengendalian kualitas tetap perlu dilakukan secara berkelanjutan guna mempertahankan kestabilan proses produksi. Pengendalian yang konsisten penting untuk mencegah terjadinya peningkatan jumlah produk cacat akibat perubahan kondisi kerja, ukuran bahan baku, maupun kinerja peralatan produksi.

Diagram Fishbone

Diagram *fishbone* merupakan alat yang efektif untuk menganalisis dan memvisualisasikan penyebab suatu masalah secara terstruktur dan sistematis. Diagram ini berbentuk seperti tulang ikan, dengan masalah ditempatkan pada bagian kepala ikan, sedangkan berbagai kategori penyebab digambarkan menyebar ke arah tulang punggung ikan. Pada tahap ini, dilakukan penyusunan diagram *fishbone* atau sebab-akibat yang bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya *defect* pada produk. Analisis difokuskan pada cacat patah pada produk pie susu, dengan mengelompokkan penyebab ke dalam empat kategori utama, yaitu manusia, material, manajemen, dan mesin.

Faktor manusia berkaitan dengan keterampilan, pelatihan, dan kondisi kerja operator. Berdasarkan hasil wawancara, pendinginan produk yang belum optimal dan

kelalaian dalam proses pemisahan pie susu dari cetakan menjadi faktor penyebab terjadinya cacat produk. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan keterampilan dan kedisiplinan operator melalui pelatihan dan pengawasan yang lebih ketat.

Faktor material berhubungan dengan kualitas bahan baku yang digunakan. Berdasarkan hasil wawancara, penggunaan adonan pie yang terlalu tipis, dan pengisian fla yang tidak sesuai takaran menjadi penyebab utama terjadinya cacat produk. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian kualitas bahan baku dan standarisasi takaran bahan secara konsisten.

Faktor manajemen mencakup kebijakan, perencanaan, dan pengawasan proses produksi. Berdasarkan hasil wawancara, penyebab utama berasal dari proses kerja yang terburu-buru dalam mengejar target produksi serta kurangnya pengawasan terhadap proses pengukuran. Kondisi ini berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian prosedur kerja dan menurunnya ketelitian dalam proses produksi.

Sementara itu, faktor mesin berkaitan dengan kondisi dan pengaturan peralatan produksi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa tekanan pada mesin *press* renda menyebabkan produk tidak terbentuk secara optimal, sehingga meningkatkan risiko kerusakan. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan ulang dan perawatan mesin secara berkala untuk memastikan kinerja mesin tetap optimal. Hasil Diagram *fishbone* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Fishbone produk pie susu cacat

4. PENUTUP

Kecacatan produk pie susu yang teridentifikasi pada mitra kegiatan adalah susu yang patah. Pada observasi tanggal 12 Desember 2025 jumlah produk yang patah adalah 32 pie susu. Berdasarkan hasil analisis, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa proses produksi pie susu berada dalam kondisi stabil dan terkendali secara statistik dengan tingkat cacat yang rendah. Faktor penyebab cacat, seperti kelalaian operator, takaran bahan, prosedur manajemen, dan kondisi mesin, dapat diminimalkan melalui pelatihan, standarisasi takaran bahan, pengawasan proses, dan

perawatan mesin secara rutin untuk mempertahankan kualitas produk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. F. Paramitha and A. Suryadi, "Analysis Of Fertilizer Product Quality," *Jati Emas (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat*, vol. 9, pp. 269–274, 2025, doi: <https://doi.org/10.12345/je.v9i2.232>.
- [2]. D. C. Montgomery, *Introduction to Statistical Quality Control*, Seventh Edition. John Wiley & Sons, Inc, 2013.
- [3]. P. Kotler and K. L. Keller, *Marketing Management*, 15th ed. Harlow, England: Pearson Education Limited, 2016.
- [4]. M. S. Hakiki, D. A. Anggraini, R. E. Mawli, D. Yustiana, and N. Fatimah, "Perumusan Rekomendasi Strategi Bisnis Pie Susu Dewata (PT Angga Cahaya Dewata) Menggunakan Business Model Canvas Dan Analisis SWOT," *Journal of Community Engagement*, published online Jun. 11, 2025.
- [5]. D. A. Garvin, "Competing on the eight dimensions of quality," *Harvard Business Review*, vol. 65, no. 6, pp. 101–109, 1987.
- [6]. M. S. Hidayatullah, D. Widyaningrum, and A. W. Rizqi, "Penerapan Statistical Quality Control Dan Failure Mode And Effect Analysis Guna Mengurangi Kecacatan Produk (Studi Kasus: UMKM Queen Pie)," *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, vol. 2, no. 4, pp. 519–530, 2021, E-ISSN: 2746-0835.
- [7]. F. Y. Sidik, E. Aristriyana, and N. K. Ningrat, "Analisa pengendalian kualitas untuk mengurangi jumlah cacat produk pada produk meja dengan metode Six Sigma di UMKM Darma Mebeul di Tasikmalaya," *INTRIGA (Info Teknik Industri Galuh): Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 25–32, 2023.
- [8]. A. V. Feigenbaum, *Total Quality Control*, 4th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2005.
- [9]. A. N. Zain, A. I. Siska and K. Meidayanti, "Pengendalian Kualitas Proses Produksi Pia Kering Menggunakan Statistical Quality Control (Studi Kasus UD.PQR)," *Jurnal Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember*, pp. 188–201, 2024.
- [10]. I. D. Anggraini and F. M. Farid, "Peta Kendali Multivariat np," *RAGAM: Journal of Statistics and Its Application*, vol. 1, pp. 1–13, 2022.
- [11]. V. Andriani, F. Yanuar, dan Y. Asdi, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produksi Lampu TL Di PT Philips Indonesia Dengan Peta Kendali U Dan Decision on Belief (DOB)," *Jurnal Matematika UNAND*, vol. 10, no. 2, pp. 194–201, 2021.
- [12]. A. Bahauddin and M. R. Latif, "Pengendalian Kualitas Base Oil Menggunakan Metode Six Sigma," *Journal Industrial Services*, vol. 7, no. 2, pp. 269–275, 2022.
- [13]. P. Rahayu, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) di Plant D Divisi Curing PT. Gajah Tunggal, Tbk," *Jurnal Teknik*, vol. 9, no. 1, 2020.

Ruang kosong ini untuk menggenapi jumlah halaman sehingga jika dicetak dalam bentuk buku, setiap judul baru akan menempati halaman sisi kanan buku.