

Pengendalian kualitas roti dengan *statistic process control* di umkm roti albatsit payakumbuh

Winny Alna Marlina^{1)*}, Cindy Putri Sabrina²⁾, Armijal³⁾

^{1,2}Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Andalas, Limau Manis, Padang, Indonesia

³Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Limau Manis, Padang, Indonesia

winnyalnamarlina@eb.unand.ac.id*

*Penulis Koresponden

ABSTRAK

UMKM Roti Albatsit Payakumbuh merupakan usaha roti yang berdiri tahun 2021. Jumlah kecacatan produk roti pada usaha Albatsit terjadi cukup tinggi, dari total produksi sebanyak 41.966 pcs terdapat 2.277 pcs yang mengalami kecacatan. Kecatatan roti disebabkan oleh bentuk tidak sesuai yaitu roti yang mengembangnya tidak sempurna, roti yang mengembangnya terlambat dari waktu biasanya, dan roti yang dalam proses pemasakan mengalami bentuk berbeda. Kurangnya pengawasan standar kerja yang jelas pada UMKM Roti Albatsit mengakibatkan sering terjadinya kecacatan produksi. Adanya kecacatan tersebut akan berdampak pada proses produksi yang dapat menimbulkan penambahan biaya sehingga dianggap pemborosan dan tidak dapat menggunakan sumber daya secara baik. Tujuan penelitian untuk meminimalkan produk cacat dengan menggunakan pengendalian kualitas (*Statistical Process Control/SPC*), sebagai alat pengawasan kualitas produksi untuk membantu perusahaan menghindari pemborosan biaya produksi, *scrap*, *rework*, *reschedulling*, meningkatkan kepercayaan konsumen serta meningkatkan produktivitas. Metode penelitian adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan *Statistical Process Control* (SPC) dengan peta kendali Diagram p dan c. Dengan peta kendali dengan menggunakan diagram p dan diagram c dapat diketahui jumlah *defect* sebesar 5,43%. *Defect* yang paling sering terjadi adalah roti yang bentuknya tidak sesuai dengan persentase sebesar 75,32%. Sedangkan roti yang gosong dengan persentase sebesar 24,68%. Jenis cacat pada produk roti yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan adalah jenis kecacatan berupa bentuk roti tidak sesuai.

Kata kunci: Pengendalian Kualitas, Kendala Proses Statistik, cacat, SPC, Diagram p dan c

ABSTRACT

The Payakumbuh Albatsit Bread UMKM is a bakery business founded in 2021. The number of defective bakery products in the Albatsit business is relatively high; out of a total production of 41,966 pcs, there are 2,277 pcs that experience defects. Bread defects are caused by unsuitable shapes, bread that rises imperfectly, bread that rises later than usual, and bread that undergoes a different form during cooking. The lack of supervision of work standards in the Albatsit Bread UMKM results in frequent production defects. The existence of these defects will have an impact on the production process, which can lead to additional costs so that they are considered wasteful and cannot use resources properly. The aim of the research is to minimize defective products by using Statistical Process Control (SPC) quality control as a production quality control tool to help companies avoid wasting production costs, *scrap*, *reworking*, *rescheduling*, increasing consumer confidence, and increasing productivity. The quantitative research method uses the Statistical Process Control (SPC) approach with control charts p and c diagrams. With the control chart using the p diagram and c diagram, it can be seen that the amount of defect is 5.43%. The most common defect was bread, whose shape did not match the percentage of 75.32%. At the same time, the bread was burnt with a percentage of 24.68%. Types of defects in bakery products that are the top priority for improvement are types of defects in the form of inappropriate bread shapes.

Keywords: Quality Control, Statistic Process Control, Defect, SPC, p and c Diagram

diunggah: Mei 2023, direvisi: Juni 2023, diterima: Juni 2023, dipublikasi: Juni 2023

Copyright (c) 2023 Winny Alna Marlina, Cindy Putri Sabrina, Armijal
This is an open access article under the CC-BY license

PENDAHULUAN

Payakumbuh adalah salah satu Kota di Sumatera Barat yang memiliki industri makanan sebanyak 741. Dari data Dinas Koperasi dan UMKM Payakumbuh, 2018, jumlah industri roti sebanyak 53 seperti Gambar 1.



Gambar 1. Data jumlah usaha industri makanan di Payakumbuh tahun 2018
Sumber : (Dinas Koperasi dan UMKM Kota Payakumbuh, 2018)

Salah satu UMKM roti yang berada di Payakumbuh adalah UMKM Roti Albatsit. Usaha Roti Albatsit berdiri pertama kali di daerah Bengkulu pada tahun 2016, Roti Albatsit Cabang Payakumbuh berdiri tahun 2021 dengan jumlah karyawan 14 orang. Pemasaran atau distribusi roti Albatsit tidak hanya Sumatera Barat namun juga ke daerah Jambi dan Pekanbaru, dengan sekali proses distribusi membawa satu mobil operasi berisi 10 karung atau ± 3.200 /pcs roti. Dalam proses produksi roti, terdapat produk yang mengalami kecacatan. Tabel 1 menunjukkan jumlah produksi dan jumlah cacat roti Albatsit.

Tabel 1. Data produksi roti pada UMKM roti albatsit 2022

No	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Kecacatan (unit)	Jumlah Produk Layak (unit)
1	3.489	165	3.324
2	3.254	156	3.098
3	3.326	173	3.153
4	3.331	196	3.135
5	2.871	152	2.719
6	3.448	191	3.257
7	2.985	174	2.811
8	3.280	151	3.129
9	3.119	184	2.935
10	3.164	178	2.986
11	3.443	173	3.270
12	3.476	227	3.303
13	2.780	155	2.625
	41.966	2.277	39.745

Sumber : (UMKM Roti Albatsit, 2022)

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa jumlah kecacatan produk roti pada usaha Albatsit terjadi cukup tinggi, dari total produksi sebanyak 41.966 pcs terdapat 2.277 pcs mengalami kecacatan, hanya 39.745 pcs yang layak untuk sampai ke tangan konsumen. Kurangnya

pengawasan standar kerja yang jelas pada UMKM Roti Albatsit mengakibatkan sering terjadinya kecacatan produksi (Albatsit, 2022). Adanya kecacatan tersebut akan berdampak pada proses produksi yang dapat menimbulkan penambahan biaya sehingga terjadi pemborosan dan tidak dapat menggunakan sumber daya secara baik. Hal ini merupakan kerugian bagi industri karena kecacatan yang dihasilkan mengakibatkan biaya yang terbuang dengan sia-sia. Tabel 2 menunjukkan rincian dari jenis kecacatan dari roti karena bentuk roti yang tidak sesuai dan roti gosong.

Tabel 2. Jenis cacat roti

No	Jumlah Produksi	Jenis Defect		Jumlah Defect (pcs)
		Bentuk Tidak Sesuai	Gosong	
1	3.489	124	41	165
2	3.254	110	46	156
3	3.326	134	39	173
4	3.331	156	40	196
5	2.871	114	38	152
6	3.448	149	42	191
7	2.985	127	47	174
8	3.280	107	44	151
9	3.119	144	40	184
10	3.164	131	49	180
11	3.443	129	44	173
12	3.476	184	43	227
13	2.780	106	49	155
Jumlah	41.966	1.715	562	2.277

Sumber: (UMKM Roti Albatsit, 2022)

Dari Tabel 2, UMKM Roti Albatsit mengalami kecacatan sebanyak 2.277 pcs yang terdiri 1.715 cacat bentuk roti tidak sesuai dan 562 cacat karena roti gosong. Roti yang mengalami “bentuk tidak sesuai” yaitu roti yang mengembangnya tidak sempurna, roti yang mengembangnya terlambat dari waktu biasanya, dan roti yang dalam proses pemasakan mengalami bentuk berbeda. Sedangkan, roti yang “gosong” yaitu roti yang mengalami *overheat* dalam oven atau terlalu lama didalam oven.

Kegiatan produksi roti yang masih banyak mengalami kesalahan seperti produk ditolak (*reject*) menyebabkan adanya pembuangan bahan baku dan tidak sesuai dengan standar kualitas yang diharapkan sehingga UMKM harus mengendalikan produk cacat (Huda, 2021).

Statistical Processing Control (SPC) merupakan salah satu bentuk teknik statistika yang diperuntukkan untuk memperlihatkan apakah sebuah proses sudah sesuai dengan standar atau belum. *Statistical Process Control* juga dapat dipahami sebagai proses untuk memantau standardisasi, mengukur, hingga bertindak korektif saat proses produksi barang atau jasa (Heizer, 2014). Pengendalian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memastikan bahwa kegiatan produksi dan operasi berjalan sesuai dengan apa yang telah direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan tercapai (Munjiati, 2015).

Pengendalian kualitas adalah kegiatan yang terstruktur untuk memperoleh dan menjaga mutu produk yang dihasilkan agar dapat berfungsi baik dan sesuai standar yang ditetapkan. Suatu studi dari Munjiati (2015) memiliki beberapa tujuan pengendalian kualitas, yaitu:

- a) Meningkatkan kepuasan pelanggan.
- b) Penggunaan biaya yang rendah.
- c) Selesai tepat pada waktu

Menurut (Madanhire, 2016), teknik statistik yang disediakan oleh SPC memungkinkan untuk mengoptimalkan jumlah informasi yang diperlukan untuk pengambilan keputusan dan perbaikan proses, komunikasi nilai dan hasil proses. SPC menyediakan analisis waktu nyata untuk menetapkan baseline yang dapat dikendalikan untuk meningkatkan kapabilitas proses; dan fokus bisnis pada area yang membutuhkan perbaikan.

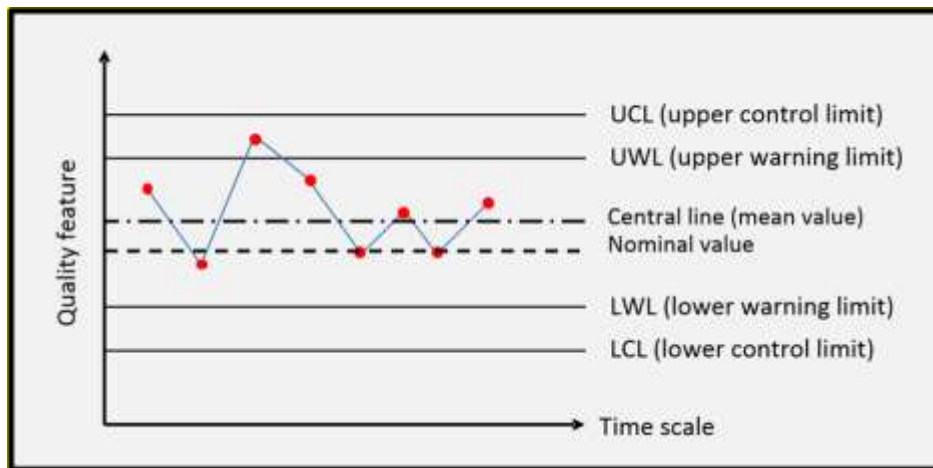
Statistical Process Control (SPC) telah luas digunakan di banyak industri untuk memonitor dan meningkatkan karakteristik proses dengan meningkatkan jumlah karakteristik kualitas. Alat SPC yang paling populer yang digunakan adalah peta kendali. Suatu proses dapat dimonitoring dengan peta kendali yang berguna untuk variasi proses (Vicentin, 2018). Di sejumlah besar perusahaan, pengendalian proses statistik merupakan elemen penting dari sistem pengendalian proses untuk memantau dan meningkatkan proses produksi (Oprime, 2019).

Statistical Process Control (SPC) berguna untuk membuat kebijakan tindakan pencegahan *reject* produksi agar tidak menyebabkan kerugian terhadap perusahaan di masa yang akan datang dan mengurangi produk yang cacat pada produksi berikutnya (Elyas, 2020). *Statistical Process Control* (SPC) adalah salah satu alat yang paling banyak digunakan untuk mempertahankan tingkat kualitas yang dapat diterima dan stabil dalam manufaktur modern yang salah satunya ialah Peta kendali (Perkasa, 2021).

Peta kendali digunakan untuk memisahkan variasi penyebab umum dari variasi penyebab khusus (Jukka, 2015). Peta kendali digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi aktivitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika, sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data dari waktu ke waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali.

Peta pengendalian kualitas proses statistik data atribut dapat meminimalkan keterbatasan tersebut dengan menyediakan semua informasi kualitas untuk dapat mengurangi biaya (Rika, 2016). Peta kendali digunakan untuk memantau kualitas secara rutin. Peta kendali (*control chart*) diperkenalkan oleh Shewhart tahun 1920-an yang terdiri dari peta X-bar, R, S (Liu, 2019). Ada dua jenis Peta kendali: yang pertama, disebut sebagai Peta kendali univariat, adalah Peta dari satu karakteristik kualitas. Yang kedua, disebut sebagai Peta kendali multivariat, yaitu Peta yang merangkum atau mewakili lebih dari satu karakteristik kualitas.

Jika karakteristik mutu tunggal telah dievaluasi dari suatu sampel, peta kendali menunjukkan nilai karakteristik mutu versus jumlah sampel atau versus waktu. Secara keseluruhan, Peta tersebut memiliki garis tengah yang mewakili nilai rata-rata untuk proses yang terkendali. Batas Kontrol Atas (UCL) dan Batas Kontrol Bawah (LCL) adalah garis horizontal lainnya dan dapat ditunjukkan pada Gambar 2. Garis kendali ini dipilih sehingga menyelubungi hampir semua titik data selama proses tetap terkendali. Peta kendali adalah suatu grafik yang digunakan untuk mengevaluasi suatu proses produksi dari waktu ke waktu (Amin, 2019).



Gambar 2. Peta kendali

Sumber: Amin, S., *et al*, 2019

Menurut Khorshidi (2016), model umum untuk peta kendali dengan persamaan:

$$UCL = \mu_s + L \cdot \sigma$$

$$\text{Central Line} = \mu_s$$

$$LCL = \mu_s - L \cdot \sigma$$

Dimana:

μ_s = sampel rata-rata subgroup

σ = standar deviasi

$L = 0,003$

Sebuah proses mungkin dibawah kendali tapi memiliki variasi dari spesifikasi operasi. Hal ini membutuhkan perbandingan variasi antara proses yang stabil dengan yang spesifikasi terbatas.

Devani (2017) membagi peta kendali menjadi dua yaitu peta kendali variabel dan atribut. Beberapa jenis peta kendali atribut, yaitu:

1. Peta kendali p, yaitu peta kendali untuk bagian yang ditolak karena tidak sesuai terhadap spesifikasi.
2. Peta kendali np, yaitu peta kendali untuk banyaknya butir yang tidak sesuai.
3. Peta kendali c, yaitu peta kendali untuk banyaknya ketidaksesuaian
4. Peta kendali u, yaitu peta kendali untuk banyaknya ketidaksesuaian per satuan

Diagram Kendali untuk Atribut (diskrit) adalah persyaratan kualitas yang diberikan kepada suatu barang/jasa, yang hanya menunjukkan apakah barang atau jasa tersebut di terima atau di tolak. Diagram ini biasanya digunakan untuk menganalisa suatu pengukuran yang bersifat diskrit yang terdiri dari diagram kendali p dan c.

1. Diagram Kendali **p**

Diagram kendali **p** merupakan jenis diagram kendali batas atribut, memakai skala dengan data kategori, misalnya: buruk-jelek. Diagram **p** memperlihatkan persentase dari item yang tidak sesuai, contoh: menghitung jumlah kursi rusak dan dibagi dengan jumlah total kursi yang diperiksa. Diagram kendali **p** disebut sebagai diagram kendali *defective*. Dimana **p** adalah rasio antara jumlah produk *defective* yang didapatkan dalam inspeksi terhadap jumlah seluruh produk yang di inspeksi, yang dapat dinyatakan dalam fraksi disebut "*fraction defective*" atau persentase disebut "*percentage defective*". Diagram kendali **p** dapat di susun dengan jumlah sample tetap atau bervariasi.

2. Diagram Kendali *c*

Banyak parameter yang dikendalikan tidak dapat dinyatakan sebagai bagian seperti dalam diagram *p*. Suatu produk dikatakan cacat (*defective*) jika produk tersebut tidak memenuhi suatu syarat atau lebih. Setiap kekurangan disebut *defect*. Setiap produk yang cacat bisa saja terdapat lebih dari satu *defect* (yang diperhatikan banyaknya *defect*). *C* pada Peta Kendali atau *control chart C* menandai “*count*” atau hitung cacat. Dalam sebuah sampel berapa banyak cacat dijumpai tanpa memperhitungkan jenis cacatnya, segala macam cacat sesuai dengan batasan yang telah dibuat. Misal dalam sebuah proses produksi mungkin terjadi beberapa cacat, pada setiap produk yang dihasilkan, maka jumlah cacat per satuan produk per satuan waktu yang dihitung.

Kebaharuan dari penelitian ini adalah dengan adanya perhitungan produk cacat pada

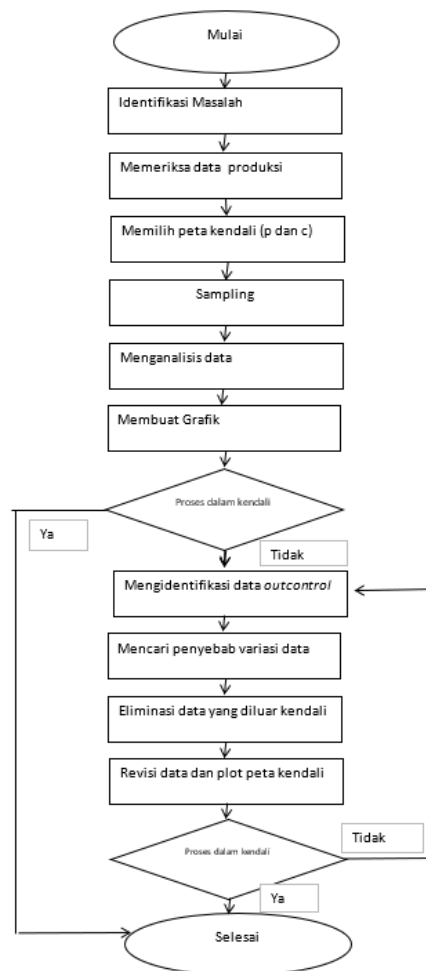
UMKM Albatsit menambah penelitian tentang pengendalian kualitas yang masih minim terutama di Kota Payakumbuh sehingga perlu adanya penelitian ini untuk menambah sumbangsih referensi tentang Manajemen Operasional. Implementasi SPC diharapkan bisa diterapkan di UMKM Payakumbuh makanan lainnya untuk mengurangi pemborosan biaya karena produk cacat.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah persentase atau proporsi dari produk yang *defective* per sampel untuk menilai masing-masing produk dapat diterima (*acceptable*) atau ditolak (*defective*) dan untuk mengetahui jumlah *defect* dalam unit produk yang terjadi selama proses produksi yang diimplementasikan dengan metode *Statistical Process Control* agar perusahaan meminimalkan cacat untuk meningkatkan laba.

METODE

Metode dalam penelitian ini ialah metode kuantitatif dengan pendekatan pengendalian kualitas dengan *Statistical Process Control* (Marlina, 2020). Sumber data berasal dari data sekunder UMKM Albatsit tahun 2022 dengan data produksi, data catat dari roti. Sampel penelitian ialah data sebanyak 13 kali produksi di tahun 2022.

Adapun *flowchart* untuk penelitian ini seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart penelitian
Sumber: (Gessa, 2022)

Dari Gambar 3 data cacat akan dihitung dengan diagram kendali p dan c. Perhitungan untuk membuat diagram kendali **p** (Rahmah, A. N. (2017):

- a. Garis tengah (*central line/CL*)

$$\bar{p} = \frac{\text{jumlah produk defective}}{\text{jumlah produk diobservasi}}$$

- b. Garis batas untuk diagram **p**

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

$\bar{p}$: rata-rata ketidaksesuaian produk

n : jumlah produksi

Perhitungan untuk pembuatan diagram kendali c, dengan persamaan:

- a Garis tengah (*central line/CL*)

$$\bar{c} = \frac{\sum \bar{c}}{k}$$

- b Garis batas untuk **c**

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

Keterangan:

k = banyaknya subgrup yang akan diperiksa

c = jumlah cacat di setiap subgroup

HASIL DAN PEMBAHASAN

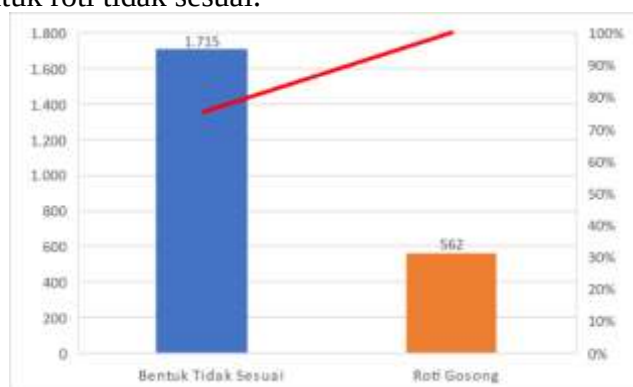
Dari data kecacatan roti, jenis *defect* roti terdiri dari bentuk yang tidak sesuai standar sebanyak 1.715 roti dan roti gosong sebanyak 562 seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase dan persentase kumulatif *defect*

Jenis <i>Defect</i>	Jumlah <i>Defect</i> (pcs)	Persen (%)
Bentuk Tidak Sesuai	1.715	75,32
Roti Gosong	562	24,68
Jumlah	2.277	100%

Sumber: (UMKM Roti Albatsit, 2022)

Dari data cacat roti maka dibuat Diagram Pareto seperti Gambar 4. Dari Diagram Pareto dapat diketahui bahwa jenis cacat paling dominan pada produk roti UMKM Roti Albatsit adalah bentuk tidak sesuai dengan persentase sebesar 75,32% sedangkan cacat dengan jenis roti gosong memiliki persentase sebesar 24,68%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis cacat pada produk roti yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan adalah jenis kecacatan berupa bentuk roti tidak sesuai.



Gambar 4. Diagram pareto jenis cacat UMKM roti albatsit

Data Produk Cacat Roti dengan Digaram p

Persentase Kerusakan roti Albatsit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data rata-rata jumlah *defect* roti

No	Jumlah Produksi	Jumlah <i>Defect</i>	Rata-Rata <i>Defect</i>
1	3.489	165	0,0473
2	3.254	156	0,0479
3	3.326	173	0,0520
4	3.331	196	0,0588
5	2.871	152	0,0529
6	3.448	191	0,0554
7	2.985	174	0,0583

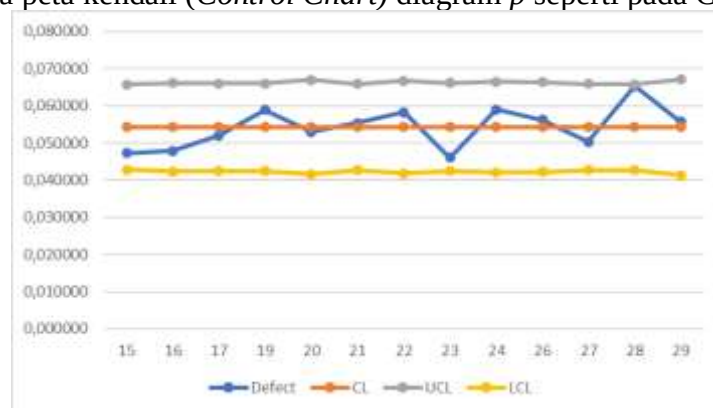
No	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Rata-Rata Defect
8	3.280	151	0,0460
9	3.119	184	0,0590
10	3.164	178	0,0563
11	3.443	173	0,0502
12	3.476	227	0,0653
13	2.780	155	0,0558
Jumlah	41.966	2.277	0,0543

Dari Tabel 4 maka ditentukan Garis Pusat / *Central Line* (CL) sebesar 0,0543, batas kendali UCL (*Upper Control Limit* / batas spesifikasi atas) sebesar = 0,06576 dan untuk batas kendali LCL (*Lower Control Limit* / batas spesifikasi bawah) sebanyak = 0,04275 Untuk data batas kendali Diagram p untuk roti seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan batas kendali produk

No	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	Proporsi	UCL	CL	LCL
1	3.489	165	0,047291	0,06576	0,0543	0,04275
2	3.254	156	0,047941	0,06617	0,0543	0,04234
3	3.326	173	0,052014	0,06604	0,0543	0,04247
4	3.331	196	0,058841	0,06603	0,0543	0,04248
5	2.871	152	0,052943	0,06694	0,0543	0,04158
6	3.448	191	0,055394	0,06583	0,0543	0,04268
7	2.985	174	0,058291	0,06670	0,0543	0,04182
8	3.280	151	0,046037	0,06612	0,0543	0,04239
9	3.119	184	0,058993	0,06643	0,0543	0,04209
10	3.164	178	0,056258	0,06634	0,0543	0,04218
11	3.443	173	0,050247	0,06584	0,0543	0,04268
12	3.476	227	0,065305	0,06578	0,0543	0,04273
13	2.780	155	0,055755	0,06715	0,0543	0,04137
Jumlah	41.966	2.277	0,705312	0,86114	0,7054	0,54957
Rata-rata	3.228	175	0,054255	0,06624	0,0543	0,04227

Dari Tabel 5, maka peta kendali (*Control Chart*) diagram p seperti pada Gambar 5.

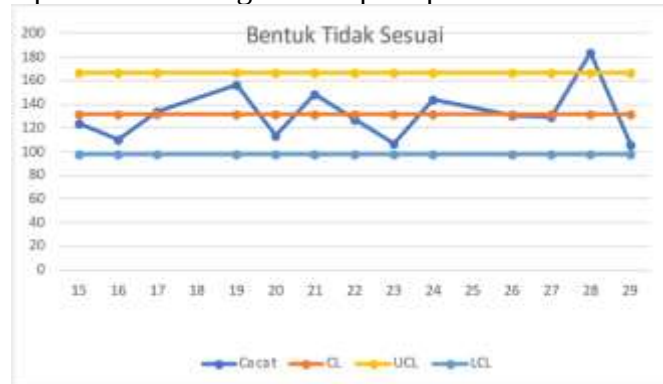


Gambar 5. Control chart produksi roti albatsit

Berdasarkan Gambar diketahui bahwa proses produksi Roti Albatsit masih berada dalam kendali.

Analisis Jenis Cacat “Bentuk Tidak Sempurna” dengan Diagram c

Untuk Peta kendali dengan Diagram c untuk jenis cacat “bentuk tidak sempurna” didapat nilai rata-rata garis tengah/*Central Line* (CL) sebesar 131,92, batas atas/*Upper Control Limit* (UCL) sebesar = 166,37 dan batas bawah/ *Lower Control Limit* (LCL) sebesar = 97,46. Dari data maka dibuat peta kendali diagram c seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram C “bentuk roti tidak sesuai”

Dari hasil yang didapat melalui diagram c jenis cacat “bentuk tidak sesuai”, cacat yang terjadi tidak terkendali. Tingginya proporsi jenis cacat “bentuk tidak sesuai” pada data 28.

Analisis Jenis Cacat “Roti Gosong”

Dari data jenis cacat “roti gosong” didapat :

- a. rata-rata garis tengah/*Central Line* (CL)

$$\bar{c} = \frac{\sum \bar{c}}{k}$$

$$= \frac{562}{13} = 43,23$$

- b. Menentukan batas atas/*Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$= 43,23 + 3\sqrt{43,23}$$

$$= 62,95$$

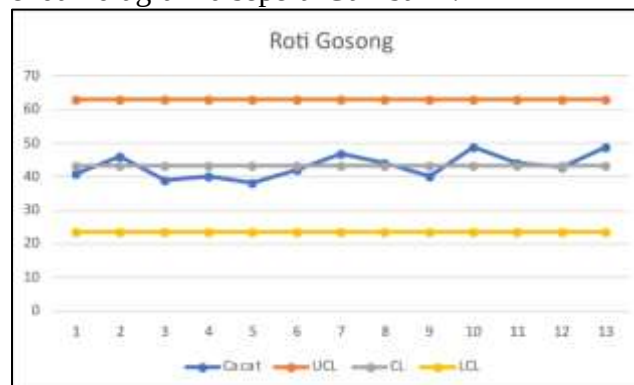
- c. Menentukan batas bawah/ *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$= 43,23 - 3\sqrt{43,23}$$

$$= 23,505$$

Dari data maka peta kendali diagram c seperti Gambar 7.



Gambar 7. Diagram C “roti gosong”

Dari Gambar 7, hasil yang didapat melalui diagram *c* jenis cacat “roti gosong”, bahwa jenis cacat “roti gosong” masih berada dalam kendali. Dari hasil ini sejalan dengan penelitian (Abdul, 2017) yang juga menerapkan SPC di industri manufaktur makanan dengan Peta kendali dapat mengurangi pemborosan yang tidak perlu. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan makanan mengurangi biaya dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Roti yang mengalami kecacatan karena tidak sesuai atau gosong menyebabkan *rework* sehingga terjadinya pemborosan pada tenaga, energi dan juga waktu (Yudianto, 2018). Untuk roti gosong, data kecatatan masih dalam kendali sehingga bisa mendeteksi dan menghilangkan penyebab variasi yang dapat dialihkan dari proses pembuatan roti (John, 2019). Dengan teknik pengendalian proses statistik membantu manajemen UMKM Albatsit untuk memiliki wawasan penuh ke dalam pekerjaan melalui kesimpulan yang valid dicapai bahwa proses tersebut memenuhi kualifikasi yang ditentukan (Mitreva, 2019). Penerapan metode SPC dapat membantu UMKM roti untuk mengontrol produksinya sebagai cara untuk meningkatkan produktivitas perusahaan (Asri, 2019). Kecacatan pada UMKM Albatsit disebabkan karena mesin, lingkungan dan manusia seperti pada penelitian Suhartini (2020).

Dalam penelitian Primasanti (2019) untuk mengurangi kecacatan roti dengan memperhatikan waktu pengadukan adonan, jarak adonan dengan alat, lama pengovenan selama 15 menit dengan suhu menit pada suhu 200°C. Usulan perbaikan yang bisa dilakukan di UMKM Albastsit bisa melakukan pengendalian mutu dengan PDCA Deming/*Plan, Do, Check, Ac*. Untuk kecacatan karena ketidaksesuaian roti dan *overheat*, operator produksi harus melakukan pengecekan mesin dan material secara terjadwal, memastikan setingan pada mesin sesuai standar (Krisnaningsih, 2021). Manajemen dapat membuat sebuah kebijakan mengenai SOP untuk mengembangkan daya saing operator produksi (Prata, 2021). Manajemen UMKM Albatsit melakukan pengawasan terhadap operator, melakukan *training* kepada operator, dan membeli mesin baru yang sesuai dengan keuangan perusahaan (Suseno, 2022).

SIMPULAN

Diagram *c* jenis cacat bentuk tidak sesuai diluar kendali sedangkan dengan diagram *p* bentuk kecatatan roti dalam kendali. Sesuai metode *Statistical Process Control* (SPC) dalam peta kendali dengan menggunakan diagram *p* dan diagram *c* dapat diketahui jumlah *defect* dengan persentase tingkat defect yang terjadi adalah sebesar 5,43%. *Defect* yang paling sering terjadi adalah roti yang bentuknya tidak sesuai sebesar 75,32%. Sedangkan roti yang gosong sebesar 24,68%. Proses pengendalian kualitas terhadap cacat yang dihasilkan masih berada dalam kendali. Dengan penerapan *Statistical Quality Control* (SQC) dapat mencegah cacat pada roti. Usulan perbaikan yang bisa dilakukan untuk mencegah kecacatan roti dengan PDCA (*Plan, Do, Check, Ac*, pengecekan mesin dan material secara terjadwal, membuat standar dan kebijakan prosedur untuk mengembangkan daya saing operator produksi serta melakukan *training* kepada operator dan pembuatan SOP penggunaan mesin.

Saran untuk pemilik serta pekerja UMKM Roti Albatsit agar proses pengendalian dan perbaikan diharapkan dilakukan secara rutin dan berkesinambungan pada periode yang akan datang, serta meningkatkan pengawasan terhadap jalannya proses produksi roti. Diharapkan usulan-usulan perbaikan dapat dilaksanakan dan dijadikan referensi bagi UMKM sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas produksi. Untuk analisis kualitas produksi roti selanjutnya dapat menggunakan metode SPC sebagai acuan untuk pengendalian kualitas.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Halim Lim, S., Antony, J., He, Z., & Arshed, N. (2017). Critical observations on the statistical process control implementation in the UK food industry: A survey. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 34(5), 684–700. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-03-2015-0035>

- Alsaid, M., Kamal, R. M., & Rashwan, M. M. (2021). The performance of control charts with economic-statistical design when parameters are estimated. *Review of Economics and Political Science*, 6(2), 142–160. <https://doi.org/10.1108/REPS-05-2020-0055>
- Antony, J., & Taner, T. (2003). A conceptual framework for the effective implementation of statistical process control. *Business Process Management Journal*, 9(4), 473–489. <https://doi.org/10.1108/14637150310484526>
- Amin, S. A., & Venkatesan, D. (2019). Recent Developments in Control Charts Techniques. *Journal of Applied Research Review*, 8, 746–756.
- Asri, G. S., Citra, F. P., Nisa, S. K., & Lestari, T. E. (2019). The bread production process using application of the Hotelling T2 control chart. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/2/022047>
- Devani, V., & Wahyuni, F. (2017). Pengendalian Kualitas Kertas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(2), 87. <https://doi.org/10.23917/jiti.v15i2.1504>
- Elyas, R., & Handayani, W. (2020). Statistical Process Control (Spc) Untuk Pengendalian Kualitas Produk Mebel Di Ud. Ihtiar Jaya. *Bisma: Jurnal Manajemen*, 6(1), 50. <https://doi.org/10.23887/bjm.v6i1.24415>
- Gessa, A., Marin, E., & Sancha, P. (2022). A practical application of statistical process control to evaluate the performance rate of academic programmes: implications and suggestions. *Quality Assurance in Education*, 30(4), 571–588. <https://doi.org/10.1108/QAE-03-2022-0065>
- Hairiyah, N., Amalia, R. R., & Luliyanti, E. (2019). Analisis Statistical Quality Control (SQC) pada Produksi Roti di Aremania Bakery Statistical Quality Control (SQC) Analysis of Bread Production at Aremania Bakery. 8, 41–48.
- Handayani, R. E. W. (2020). Statistical Process Control (Spc) Untuk Pengendalian Kualitas Produk Mebel Di Ud . Ihtiar Jaya. 6(1), 50–58.
- Heizer, Jay & Render, Barry, (2014). Manajemen Operasional Ed.11. Jakarta. Salemba Empat
- Huda, M., Safitri, W., Hartati, N., Bangsa, U. P., Metode, M., Process, S., Jurnal, C., & Kantor, A. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control. *Jurnal Administrasi Kantor*, 9(2), 173–182.
- John, B., & Singhal, S. (2019). An application of integrated EPC–SPC methodology for simultaneously monitoring multiple output characteristics. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 36(5), 669–685. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2018-0104>
- Jukka Rantamaki, Eeva-Liisa Tiainen, T. K. (2015). International Journal of Lean Six Sigma Article information : *International Journal of Le*, 7(4), 1–54.
- Khorshidi, H. A., Nikfalazar, S., & Gunawan, I. (2016). Statistical process control application on service quality using SERVQUAL and QFD with a case study in trains’ services. *TQM Journal*, 28(2), 195–215. <https://doi.org/10.1108/TQM-02-2014-0026>
- Krisnaningsih, E., Wirawati, S. M., & Febriansyah, Y. (2021). Penerapan Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) pada Proses Produksi Tisu Wajah. *Jurnal PASTI*, 14(3), 293. <https://doi.org/10.22441/pasti.2020.v14i3.007>
- Lestari, T. E., & Rahmat, N. S. (2018). Analysis of Quality Control using Statistical Process Control (SPC) in Bread Production. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 4(2), 90. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v4i2.7637>
- Liu, Y., Sun, R., & Jin, S. (2019). A survey on data-driven process monitoring and diagnostic methods for variation reduction in multi-station assembly systems. *Assembly Automation*, 39(4), 727–739. <https://doi.org/10.1108/AA-10-2018-0174>
- Lima-Filho, L. M. de A., Pereira, T. L., de Souza, T. C., & Bayer, F. M. (2019). Inflated beta control chart for monitoring double bounded processes. *Computers and Industrial*

- Engineering*, 136(December 2018), 265–276. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.017>
- Madanhire, I., & Mbohwa, C. (2016). Application of Statistical Process Control (SPC) in Manufacturing Industry in a Developing Country. *Procedia CIRP*, 40, 580–583. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.137>
- Marlina, W. A., Khairi, K., & Poni, P. (2020). Six Sigma” pada UMKM Rina Payakumbuh Untuk Minimasi Defect Produk Sanjai. *Jurnal Manajemen*, 11(1), 71. <https://doi.org/10.32832/jm-uika.v11i1.2647>
- Marlina, Winny Alna. (2022). Manajemen Operasional dan Penerapan Pada UMKM (ed. 1, cet. 1.). Depok: Rajawali Pers
- Mitreva, E., Gjureska, S., Taskov, N., & Gjorshevski, H. (2019). Application of methods and techniques for free production in a company for manufacture of bread and bakery products. *Quality - Access to Success*, 20(171), 141–156.
- Munjiati. (2019). *Pengendalian kualitas produk dan jasa*. 9–25.
- Nastiti, H. (n.d.). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Statistical Quality Control (Studi Kasus : pada PT “ X ” Depok)*. 414–423.
- Oprime, P. C., Lizarelli, F. L., Pimenta, M. L., & Achcar, J. A. (2019). Acceptance X-bar chart considering the sample distribution of capability indices, $\hat{C}_p$ and $\hat{C}_{pk}$: A practical and economical approach. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 36(6), 875–894. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-11-2017-0239>
- Oprime, P. C., & Mendes, G. H. de S. (2017). The X-bar control chart with restriction of the capability indices. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 34(1), 38–52. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-08-2014-0103>
- Pan, J. N., Li, C. I., & Hsu, J. W. (2018). Monitoring the process quality for multistage systems with multiple characteristics. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 35(1), 50–63. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-09-2016-0146>
- Perkasa, L. (2021). Benefit Using Statistical Process Control (Spc) for Process Control in Textile Manufacturing : a Review. *Journal of Mechanical Science and Engineering*, 8(1), 023–028. <https://doi.org/10.36706/jmse.v8i1.54>
- Prata, E. R. B. de A., Chaves, J. B. P., Gomes, S. G. S., & Passos, F. J. V. (2021). Statistical quality control in the food industry: a risk-based approach. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 38(2), 437–452. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-08-2019-0272>
- Primasanti, Y., & Susilo, M. E. (2019). Pengendalian Kualitas Produksi Roti dengan Metode Statistical Process Control pada UKM Roti Rahmat. *TEKINFO : Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*, 7(2), 58–103.
- Rahayu, W. P., Nugroho, G., & Situmorang, A. F. (2016). Implementasi Statistical Process Control Pada Operasi Pengisian Produk Pangan Bubuk Implementation of Statistical Process Control in Filling Operation of Powdered Food Product. *Jurnal Mutu Pangan*, 3(1), 18–27.
- Rahmah, A. N. (2017). Aplikasi Statistical Process Control (SPC) Dalam Pengendalian Kualitas Produksi Susu Di PT. Ultra Peternakan Bandung Selatan. *Jorunal of Accounting and Business Studies*, 2(1), 1–18. <http://jurnal.stieimalang.ac.id/index.php/JAK/article/view/46/16>
- Rachman, T. (2017). Statistic Quality Control. *Manajemen Kualitas*, 1–16. <http://taufiqurrachman.weblog.esaunggul.ac.id/2017/12/08/materi-9-ebm503-ganjil-20172018/>
- Riani, L. P. (Universitas N. P. K. (2016). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tahu Putih (Studi Kasus Pada Home Industri Tahu Kasih Di Kabupaten Trenggalek). *Jurnal Akademika*, 14(1), 58–63. <http://jurnal.stieimalang.ac.id/index.php/JAK/article/view/46/16>

- Ridwan, A., Ulfah, M., Sonda, A., & Arya, V. (2022). Pengendalian kualitas produksi roti menggunakan quality control circle. *Journal Industrial Servicess*, 7(2), 314. <https://doi.org/10.36055/jiss.v7i2.14159>
- Rika Gracia, A. B. (2016). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Bakery Box Menggunakan Metode Statistical Process Control (Studi Kasus PT. X)*. 1–23.
- Safwadi, Yasra, R., & Haulian, B. A. (2014). Penerapan Statistical Process Pada Proses Produksi untuk Meningkatkan Yieldoutput Produksi (Study kasus di PT Sanmina Sci Batam). In *Profesiensi* (Vol. 2, Issue 1).
- Sagar Sikder, Subhash Chandra Panja, I. M. (2015). *An Integrated Approach for Multivariate Statistical Process Control using Mahalanobis-Taguchi System and Andrews Function*.
- Santoso, A. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Rokok Sigaret Kretek Mesin (SKM) Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC) Pada PT. XY. *Universitas 17 Agustus 1945*, 6–25.
- Suhartini, N. (2020). Penerapan Metode Statistical Proses Control (Spc) Dalam Mengidentifikasi Faktor Penyebab Utama Kecacatan Pada Proses Produksi Produk Abc. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 25(1), 10–23. <https://doi.org/10.35760/tr.2020.v25i1.2565>
- Suryani, F. (2020). Statistical Quality Control untuk menganalisa Kecacatan pada Roti Pia Statistical Quality Control for analyzing defects in Pia bread. *Jurnal Teknik Industri*, 6(2), 72–78.
- Suseno, V. N. D. (2022). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control (Spc) Dan New Seven Tools Di Pt Hari Mukti Teknik*. 20(1), 105–123.
- Vicentin, D. S., Silva, B. B., Piccirillo, I., Bueno, F. C., & Oprime, P. C. (2018). Monitoring process control chart with finite mixture probability distribution. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 35(2), 335–353. <https://doi.org/10.1108/ijqrm-11-2016-0196>
- Wardhana, M. W., & Adi, E. (2018). *Pengolahan Produk Minyak Sawit Dengan Pendekatan Statistical Quality Control (SQC)*. 2, 27–34.
- Wicaksana, D. S. (2017). Analisa Pengendalian Kualitas Pengantongan Semen Dengan Metode Statistical Process Control (SPC) Di PT. Semen Indonesia Tbk. *Jurnal Teknik Mesin*, 5(01), 125–134.
- Yudianto, Y., Parinduri, L., & Harahap, B. (2018). Penerapan Metode Statistical Process Control Dalam Mengendalikan Kualitas Kertas Bobbin (Studi Kasus : PT. Pusaka Prima Mandiri). *Buletin Utama Teknik*, 14(2), 106–111.