

Usulan Perbaikan Sistem Produksi Roti Manis Dengan Metode Statistical Quality Control Dan Failure Mode And Effect Analysis Di UMKM Dipo Bakery

Mukhtar Ahmad Swarnadi

Universitas Teknologi Yogyakarta

Korespondensi penulis: Adiiswarnadi17@gmail.com

Ayudyah Eka Apsari

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164

Abstract: Dipo Bakery is a small and medium business engaged in the food sector, namely the sweet bread processing industry. The average number of production during October 2022 - March 2023 was 48,941.68 pcs, the average overproof defective product during October 2022 - March 2023 was 2,688.16 pcs, the average defective product size did not match during October 2022 - March 2023 as many as 4,949.33. Statistical Quality Control is a technique used in controlling and managing both manufacturing and service processes using statistical methods. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to find out the main causes of product defects and provide appropriate improvement suggestions. Based on the results obtained, it shows that there is no data that crosses the upper control limit (UCL) for overproof defects at 0.168844 and for defects of unsuitable size at 0.251876 as well as the lower control limit (LCL) for overproof defects. at point – 0,. So, it can be concluded that the damage to the production process of the sweet bread variant is still under control within the control limits. obtained the highest RPN value of 105 with the cause of haste.

Keywords: Sweet bread, Statistical Quality Control (SQC), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Abstrak: Dipo Bakery merupakan usaha kecil menengah yang bergerak dibidang pangan yaitu industri pengolahan roti manis. Rata-rata jumlah produksi selama bulan Oktober 2022 - bulan Maret 2023 sebanyak 48.941,68 pcs, rata-rata produk cacat *overproof* selama bulan Oktober 2022 - bulan Maret 2023 sebanyak 2.688,16 pcs, rata-rata produk cacat ukuran tidak sesuai selama bulan Oktober 2022 - bulan Maret 2023 sebanyak 4.949,33. Statistical Quality Control merupakan teknik yang digunakan dalam pengendalian dan pengelolaan proses baik manufaktur atau jasa dengan menggunakan metode statistik. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk mengetahui penyebab utama kecacatan produk dan memberi usulan perbaikan yang tepat. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak ada data yang melewati batas kendali atas (UCL) untuk cacat *overproof* berada di titik 0,168844 dan untuk cacat ukuran tidak sesuai berada di titik 0,251876 maupun batas kendali bawah (LCL) untuk jenis cacat *overproof* berada di titik – 0,. Maka, dapat disimpulkan kerusakan pada proses produksi varian roti manis masih terkendali dalam batas-batas pengendalian.. Untuk jenis cacat *overproof* diperoleh nilai RPN tertinggi sebesar 160 dengan penyebab proses fermentasi terlalu lama dan menggunakan ragi yang tidak sesuai, sedangkan untuk jenis cacat ukuran tidak sesuai diperoleh nilai RPN tertinggi sebesar 105 dengan penyebab tergesa-gesa.

Kata kunci : Roti Manis, Statistical Quality Control (SQC), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA).

LATAR BELAKANG

Dipo Bakery merupakan usaha mikro kecil menengah (UMKM) yang bergerak dibidang pangan yaitu industri pengolahan roti manis dan roti kering. Jenis roti manis ada aneka macam seperti roti manis coklat, roti manis blueberry, roti manis nanas, dan roti manis semir, jenis roti kering ada dua (2) macam seperti roti kering berbentuk panjang dan roti kering berbentuk bulat. Roti basah atau manis dapat bertahan kurang lebih 7 hari, sedangkan untuk roti kering dapat bertahan selama kurang lebih satu (1) bulan. Untuk pemasaran roti Dipo Bakery di dalam kota diantaranya dipasarkan ke pasar Bantul, pasar Niten, pasar Kranggan, Kotagedhe dan sekitarnya. Untuk jumlah produksi setiap harinya tidak tetap karena Dipo Bakery memproduksi sesuai dengan pesanan pelanggan, untuk rata-rata setiap harinya Dipo Bakery dapat menghasilkan kurang lebih sebanyak 3000 bungkus. Dipo Bakery untuk menjalankan kegiatan produksi sehari-hari belum menerapkan pengendalian mutu produk, sehingga hal ini dapat menjadikan Dipo Bakery belum dapat memperluas sektor pemasaran.

Pada proses produksi roti manis terkadang dijumpai produk *reject* yang menyebabkan tingkat produktivitas roti tidak berjalan semestinya. Terdapat dua (2) jenis cacat yang berhasil diamati yaitu produk cacat *overproof* dan produk cacat ukuran tidak sesuai. Produk cacat *overproof* merupakan kondisi dimana adonan yang didiamkan atau difermentasikan mendapatkan suhu *proofing* yang terlalu tinggi atau waktu *proofing* yang terlalu lama. *Overproof* menyebabkan adonan mengembang dengan tidak semestinya dikarenakan gula yang habis dimakan oleh ragi. Produk cacat ukuran tidak sesuai merupakan kondisi dimana roti yang terpotong tidak sesuai dengan harapan, maka akan ditemukan produk yang ukurannya berbeda. Cacat produk tersebut dapat mengakibatkan ketidakpuasan pelanggan karena ukuran yang tidak sama dan tekstur yang kurang padat. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan tindakan perbaikan kualitas agar bisa meningkatkan kepuasan atau kepercayaan pelanggan dan meningkatkan nilai jual produk yang sesuai dengan kualitas.

KAJIAN TEORITIS

Metode SQC adalah prosedur berpikir kritis yang digunakan untuk menyaring, mengontrol, mengawasi, dan naik ke level berikutnya atau memperbaiki sehingga akan membagikan partisipasi bagi memajukan kualitas produk (Hairiyah, 2019). *Statistical Quality Control* (SQC) adalah salah satu upaya pengendalian kualitas dengan

menggunakan pendekatan statistik, dimana dalam SQC terdapat alat bantu seperti *check sheet*, *histogram*, *scatter diagram*, *diagram pareto*, *control chart*, dan *fishbone diagram*. Perangkat ini sangat sukses untuk kontrol kualitas. SQC sudah banyak digunakan oleh peneliti terdahulu untuk menyelesaikan berbagai macam permasalahan kualitas produk, seperti yang diperlihatkan didalam penjelasan berikut, yaitu :

1. *Check Sheet*

Check Sheet atau Lembar Pemeriksaan adalah instrumen yang dimaksudkan untuk mengerjakan proses pemilahan informasi. Di episode lain, perekaman digunakan untuk memudahkan melihat desain data saat mengumpulkan data. *Check sheet* membantu penganalisa dengan menemukan data atau contoh yang dapat digunakan untuk penyelidikan tambahan.

2. *Histogram*

Menurut Dermawan (2018) Histogram adalah strategi untuk mengontrol informasi sehingga dapat dibedah dengan sangat baik dan penyebarannya dikenal sebagai grafik batang. Histogram adalah sejenis bagan diagram batang dengan informasi yang jumlahnya dikumpulkan ke dalam rentang yang dikenal sebagai interval kelas.

3. *Diagram Pareto*

Diagram *pareto* adalah bagan visual yang luar biasa dan biasanya digunakan untuk menguraikan dalam menentukan kekambuhan atau tingkat signifikansi yang bergantung pada masalah atau penyebab yang berbeda.

4. *Diagram Scatter*

Diagram Tebar atau *Scatter* menunjukkan hubungan antara dua perkiraan. Scatter diagram memiliki beberapa macam contoh, pola hubungan positif jika peningkatan nilai variabel X akan diikuti oleh peningkatan nilai variabel Y, maka pola hubungan yang khas jika nilai X membesar, nilai Y berkurang, selanjutnya pola tidak berhubungan ditunjukkan terlihat tidak ada pola (tidak beraturan) antara dua faktor X dan variabel Y.

5. Peta Kendali

Peta Kendali P (proporsi kesalahan) berguna sebagai memutuskan apakah *defect* barang yang diproduksi itu masih dalam kendali atau tidak, dalam banyak kasus digunakan ketika proporsi kecacatan digunakan sebagai tingkat cacat pada setiap contoh yang digunakan. *Control chart* atau peta kendali adalah diagram yang digunakan untuk berkonsentrasi pada perubahan proses dalam jangka panjang. Umumnya dalam *Control Chart* terdapat titik batas maksimal dan batas bawah (Prasojo, 2020).

Menghitung garis tengah (*center line*), batas kendali atas (*upper control limit*), batas kendali bawah (*lower control limit*). Memakai rumus yaitu (Iqbal, 2018):

1. *Central Line* / garis pusat atau tengah (CL)

Adalah garis yang membahas tidak ada penyimpangan dari contoh kualitas.

2. *Upper Control Limit* / batas kendali atas (UCL)

Adalah garis sejauh mungkin untuk penyimpangan yang masih diperbolehkan.

3. Lower Control Limit / batas kendali bawah (LCL)

Adalah garis sejauh mungkin untuk penyimpangan dari contoh kualitas.

Rumus-rumus yang dipergunakan sebagai berikut:

a. Menghitung proporsi kerusakan

Keterangan:

npi = Berapa banyak produk yang cacat ke-i

ni = Ukuran sampe observasi ke-i

b. Menghitung garis pusat / *Central Line (CL)*

Keterangan:

\bar{p} = Rata-rata produksi

$\sum np_i$ = Total produk cacat

$\sum ni$ = Total ukuran sampel

- c. Menghitung batas kendali atas (UCL)

Keterangan:

\bar{p} = Rata-rata produksi

n = Total sample

- d. Menghitung batas kendali bawah (LCL)

Keterangan:

\bar{p} = Rata-rata produksi

n = Total sampel

6. Diagram Sebab Akibat

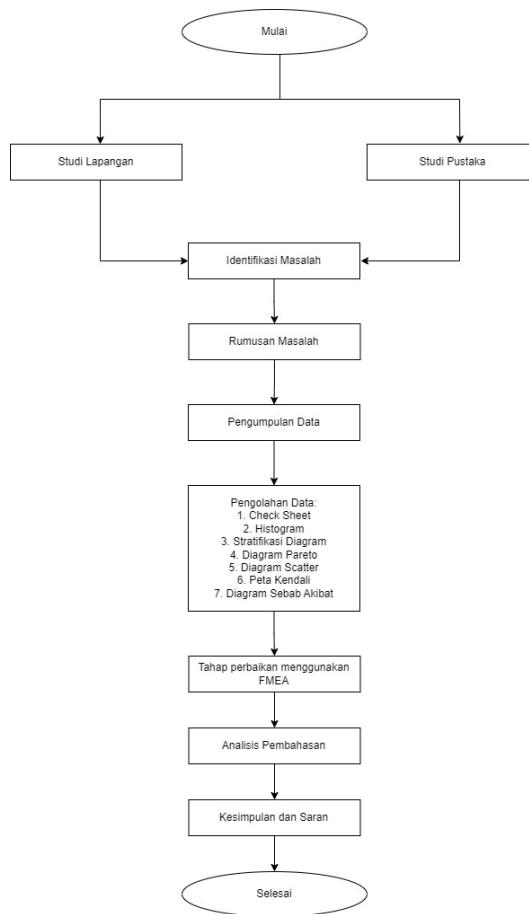
Diagram sebab-akibat adalah alat formal yang memperlihatkan suatu hubungan antara permasalahan yang sedang dihadapi dengan kemungkinan penyebabnya serta faktor-faktor yang mempengaruhinya dan kategori-kategori yang bisa berpengaruh terhadap proses produksi.

Failure Mode and Effect Analysis

Failure Mode and Effect Analysis merupakan tahap rekomendasi perbaikan, yang relevansinya melalui cause and effect diagram untuk membangun *Failure Mode and Effect Analysis*. Kemudian teknik pengolahan data metode *Failure Mode and Effect Analysis* dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi proses pada produksi.
 2. Mengidentifikasi kegagalan-kegagalan yang mungkin terjadi.
 3. Mengidentifikasi potensi *failure mode* pada proses produksi.
 4. Membuat daftar efek-efek yang potensial dari masing-masing mode kegagalan.
 5. Melakukan pemeringkatan terhadap *Severity*, *Occurrence*, *Detection*, dan RPN (*Risk Priority Number*) pada masing-masing *defect*.
 6. Menentukan *defect* yang menjadi pusat utama untuk dijadikan acuan pada nilai RPN.
 7. Mengambil tindakan pada *defect* yang mempunyai nilai resiko tertinggi.
 8. Menghitung hasil RPN sebagai *defect* yang berkurang.

METODE PENELITIAN



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Check Sheet*

Berikut merupakan *check sheet* data cacat produksi varian roti manis yaitu :

No	Bulan	Jumlah Produksi (Pcs)	Jenis-jenis Cacat (Pcs)		Jumlah Produk Cacat (Pcs)
			Overproof	Ukuran Tidak Sesuai	
1	Oktober	90.300	4.469	8.497	12.966
2	November	61.950	3.141	5.490	8.631
3	Desember	47.250	2.963	5.862	8.825
4	Januari	31.500	2.101	3.632	5.733
5	Februari	28.350	1.807	3.144	4.951
6	Maret	34.300	1.648	3.071	4.719
Total		293.650	16.129	29.696	45.585
Nilai Presentase Cacat (%)			35,2	64,8	
Presentase Kumulatif (%)			35,2	100	

(Sumber: Olah Data, 2023)

Dari tabel diatas diperoleh jumlah produk cacat terbanyak ada dibulan Oktober dengan jumlah produk sebanyak 12.966 pcs. Untuk jenis cacat dengan jumlah terbanyak diperoleh cacat ukuran tidak sesuai dibulan Oktober sebanyak 8.497 pcs.

2. Histogram



(Sumber: Olah Data, 2023)

Dapat diketahui dari gambar histogram diatas selama bulan Oktober 2022 sampai dengan Maret 2023 dimana jumlah produk cacat paling sering terjadi pada bulan Oktober 2022 dengan uraian cacat *overproof* sebanyak 4.469 pcs dan cacat ukuran tidak sesuai sebanyak 8.497 pcs. Jumlah produk cacat paling jarang terjadi pada bulan Februari 2023 dengan uraian cacat *overproof* 1.807 pcs dan 3.144 pcs.

3. Diagram Pareto

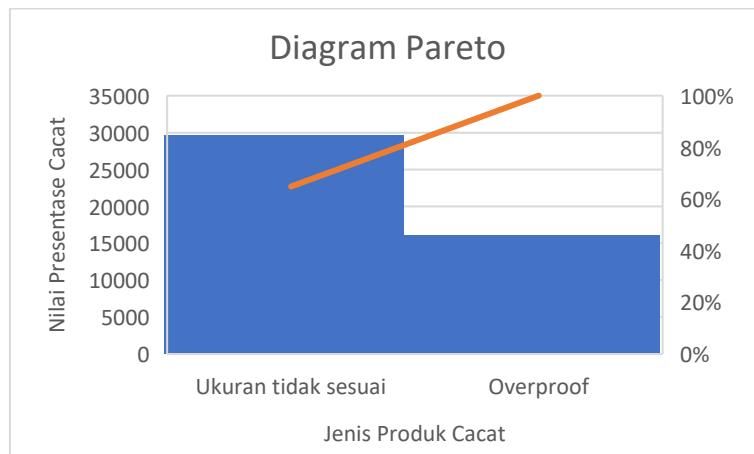
No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Pcs)	Presentase Cacat (%)	Presentase Kumulatif (%)
1	Overproof	16.129	35,2	35,2
2	Ukuran Tidak Sesuai	29.696	64,8	100
Jumlah Produk Cacat		45.825		

(Sumber: Olah Data, 2023)

Dari tabel diatas diketahui kedua jenis cacat, cacat *overproof* dengan jumlah 16.129 pcs memperoleh presentase cacat sebesar 35,2% dan cacat ukuran tidak sesuai dengan jumlah 29.696 pcs memperoleh presentase cacat

sebesar 64,8%. Diketahui dari tabel diatas bahwa jumlah produk cacat terbanyak disebabkan oleh cacat ukuran tidak sesuai.

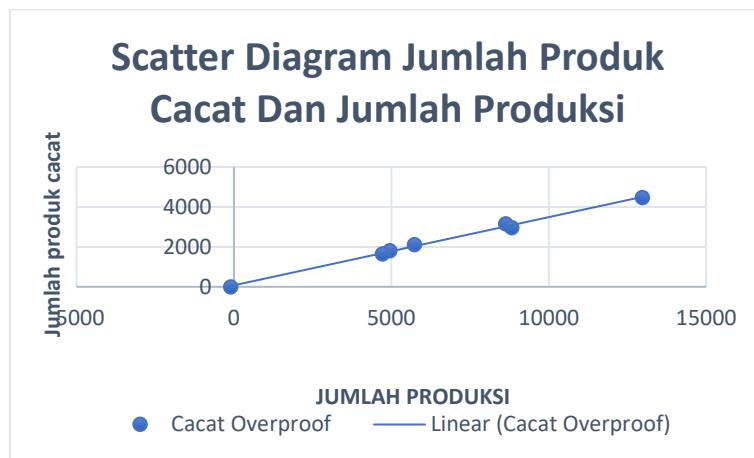
Berikut merupakan diagram pareto jenis produk cacat varian roti manis yang terdapat pada UMKM Dipo Bakery :



(Sumber: Olah Data, 2023)

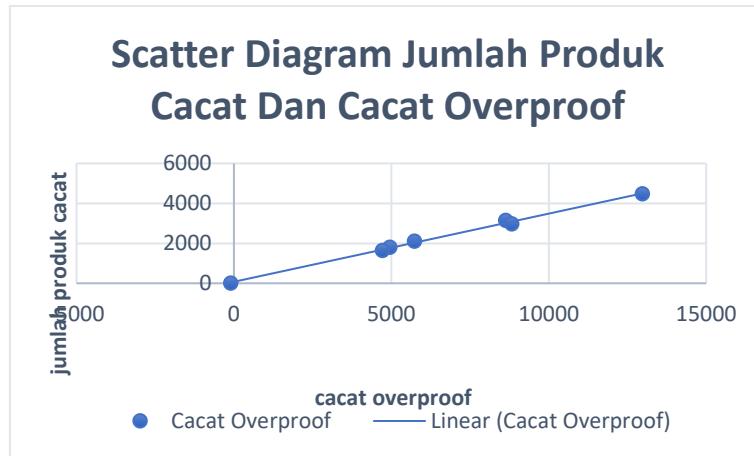
Dari gambar diagram pareto diatas diketahui presentase kumulatif dari setiap jenis cacat produk adalah 35,2% dan 100%.

4. Diagram Pencar (Scatter Diagram)



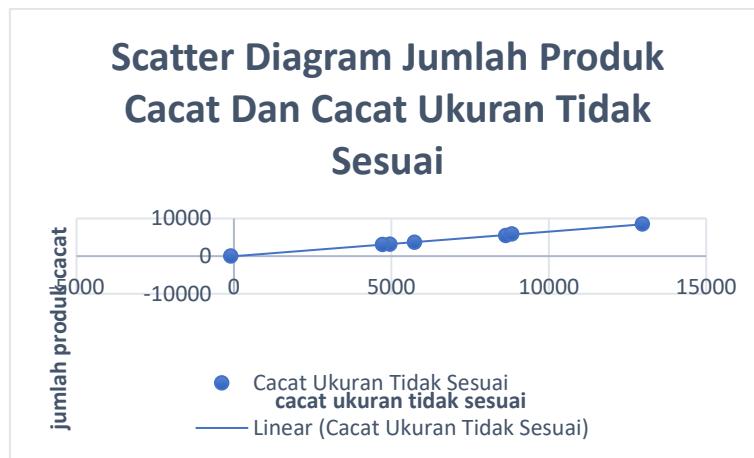
(Sumber: Olah Data, 2023)

Dari gambar diagram pencar diatas diketahui terdapat korelasi y atau jumlah produk cacat akan beranjak naik jika x atau jumlah produksi juga naik. Apabila x atau jumlah produksi terkendali maka y atau jumlah produk cacat juga akan terkendali.



(Sumber: Olah Data, 2023)

Dari gambar diatas diketahui terdapat tendensi korelasi positif apabila x atau jumlah produksi naik dan y atau jumlah produk cacat condong naik, mungkin terdapat faktor lain yang mempengaruhi.

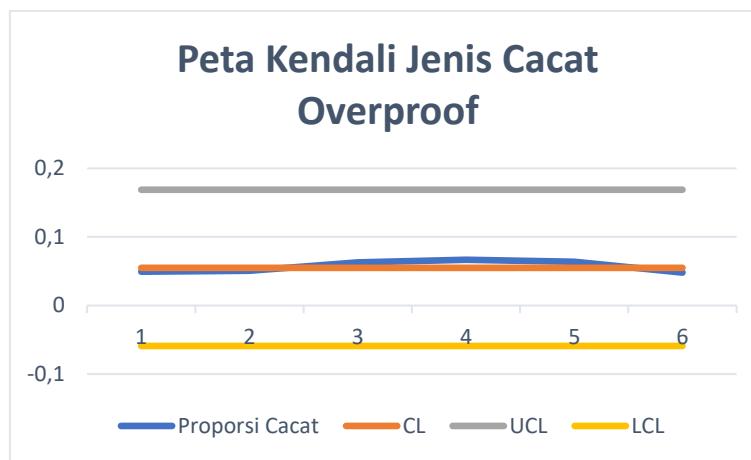


(Sumber: Olah Data, 2023)

Dari gambar diatas diketahui terdapat tendensi korelasi positif apabila x atau jumlah produksi naik dan y atau jumlah produk cacat condong naik, mungkin terdapat faktor lain yang mempengaruhi.

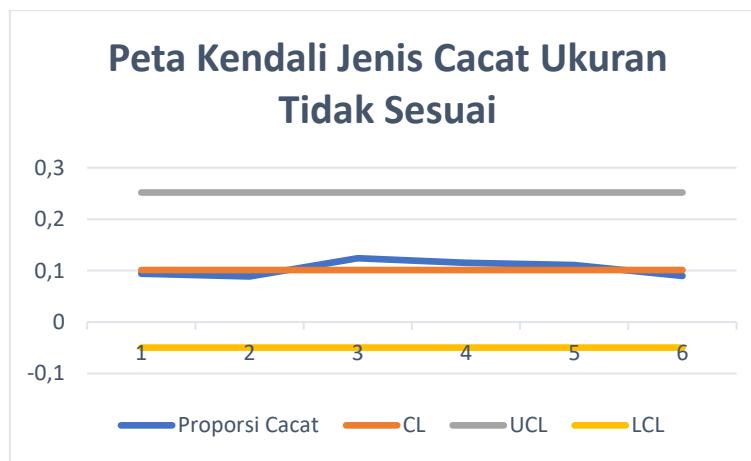
5. Peta Kendali (*Control Chart*)

Periode	Jumlah Produksi (Pcs)	Jumlah Produk Cacat (Pcs)	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
Oktober	90.300	12.966	0,049491	0,054926	0,168844	-0,05899
November	61.950	8.631	0,050702	0,054926	0,168844	-0,05899
Desember	47.250	8.825	0,062709	0,054926	0,168844	-0,05899
Januari	31.500	5.733	0,066698	0,054926	0,168844	-0,05899
Februari	28.350	4.951	0,063739	0,054926	0,168844	-0,05899
Maret	34.300	4.719	0,048047	0,054926	0,168844	-0,05899



(Sumber: Olah Data, 2023)

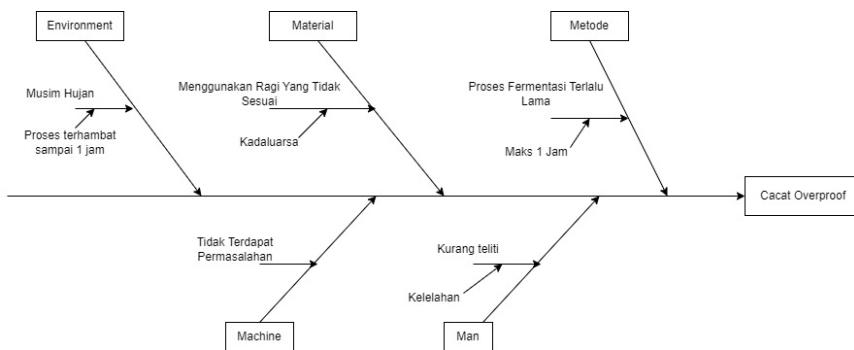
Dapat diketahui dari gambar *Control Chart* diatas bahwa tidak ada titik yang melewati batas kendali atas (UCL) maupun batas kendali bawah (LCL), dengan interval ketidaksesuaian -0,05899 sampai dengan 0,168844 sehingga dapat ditarik kesimpulan proses produksi varian roti manis masih terkendali dengan rata-rata produksi ketidaksesuaian 0,054926.



(Sumber: Olah Data. 2023)

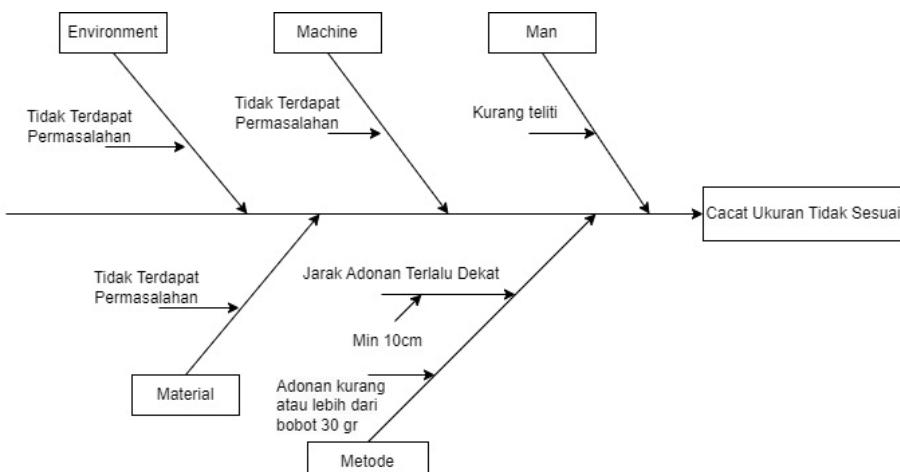
Dapat diketahui dari gambar *Control Chart* diatas bahwa tidak ada titik yang melewati batas kendali atas (UCL) maupun batas kendali bawah (LCL), dengan interval ketidaksesuaian -0,04962 sampai dengan 0,251876 sehingga dapat ditarik kesimpulan proses produksi varian roti manis masih terkendali dengan rata-rata produksi ketidaksesuaian 0,101127.

6. Diagram Sebab Akibat (*Fishbone Diagram*)



(Sumber: Olah Data, 2023)

Faktor metode merupakan salah satu faktor yang berpengaruh cukup serius, dalam kasus ini proses fermentasi yang terlalu lama lebih dari waktu yang telah ditentukan yaitu antara 30-60 menit. Solusi yang dapat dilakukan dengan cara memperhatikan waktu saat mulai proses *proofing* atau dapat juga menggunakan pengukur waktu untuk menandai bahwa proses sedang berlangsung. Faktor manusia dapat mempengaruhi kualitas produk karena kurang teliti pekerja saat melakukan proses produksi salah satunya saat proses *proofing* yang mengakibatkan roti tidak mengembang yang disebabkan kelelahan saat proses produksi sedang berlangsung berakibat pada konsentrasi pekerja. Solusi yang dapat dilakukan dengan cara *briefing* mengenai prosedur kerja agar menjaga kondisi dan stamina tubuh. Faktor material dalam kasus ini mencakup ragi yang digunakan sudah tidak bisa atau kadaluarsa dalam proses produksi. Solusi yang dapat dilakukan dengan cara selalu memeriksa ragi yang hendak digunakan pada proses produksi. Faktor lingkungan diketahui dapat menghambat proses produksi selama 1 jam. Solusi yang dapat dilakukan dengan cara menaikkan suhu ruangan menjadi lebih panas agar proses *proofing* dapat selesai dengan lebih cepat.



(Sumber: Olah Data, 2023)

Faktor manusia dapat menyebabkan produk cacat menjadi naik, kesalahan pada kasus ini yaitu kurang teliti memasukan roti untuk dipotong yang menyebabkan roti terpotong tidak sesuai dengan harapan. Solusi yang dapat dilakukan dengan melakukan *briefing* mengenai standar operasional kerja terhadap pekerja yang melakukan proses ini dikarenakan memerlukan ketelitian dan kesabaran. Faktor metode menjadi salah satu faktor yang berpengaruh cukup serius, pada kasus ini salah satunya jarak adonan yang terlalu dekat, minimal berjarak 10cm. Solusi yang dapat dilakukan dengan memberikan arahan jarak antar adonan yang aman sebelum dimasukkan ke mesin pemotong.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Penentuan Jenis Kegagalan dan Kegagalan yang disebabkan

Pada diagram *pareto* didapatkan dua jenis cacat yang dapat menyebabkan penurunan kualitas produk yaitu cacat *overproof* dan cacat ukuran tidak sesuai. Lalu, diperoleh kegagalan atau *failure mode* pada produk varian roti manis maka dapat diklasifikasikan menjadi *failure effect* sebagai akibat dari terjadinya *failure mode*. Berikut merupakan efek yang disebabkan pada tabel seperti berikut.

<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>
Overproof	Tekstur roti yang terlalu lunak Menurunnya kualitas produk Produk tidak layak untuk dipasarkan
Ukuran Tidak Sesuai	Bentuk produk yang tidak sesuai prosedur Menurunnya ketertarikan pelanggan

(Sumber: Olah Data, 2023)

Penentuan Nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Contoh perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) untuk jenis cacat *Overproof* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{RPN} &= S \times O \times D \\ &= 8 \times 5 \times 4 \\ &= 160 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	S	<i>Factor</i>	Hasil Fishbone Diagram	O	<i>Control</i>	D	RPN
<i>Overproof</i>	Tekstur roti yang terlalu lunak Menurunnya kualitas produk Produk tidak layak untuk dipasarkan	8	Manusia	Kurang teliti	5	Melakukan <i>briefing</i> sebelum melakukan proses produksi	3	120
			Metode	Proses fermentasi terlalu lama	5	Memperhatikan waktu saat mulai proses produksi atau dapat juga menggunakan pengukur waktu	4	160
			Material	Menggunakan ragi yang tidak sesuai	5	Memeriksa ragi yang hendak digunakan	4	160
			Lingkungan	Musim hujan	5	Melakukan pemeriksaan terhadap adonan dan melakukan penambahan suhu	3	120
Ukuran Tidak Sesuai	Bentuk produk yang tidak sesuai prosedur Menurunnya ketertarikan pelanggan	7	Manusia	Kurang teliti	5	Melakukan <i>briefing</i> mengenai standar operasional kerja	3	105
			Metode	Jarak adonan terlalu dekat Adonan bobotnya kurang atau lebih dari 30 gr	4	Memberikan arahan jarak antar adonan yang aman dan memeriksa berat adonan sebelum dilakukan proses pemotongan	3	84

(Sumber: Olah Data, 2023)

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa untuk perolehan nilai RPN dari setiap jenis cacat. Untuk jenis cacat *Overproof* nilai RPN tertinggi sebesar 160 dengan penyebab proses fermentasi terlalu lama dan menggunakan ragi yang tidak sesuai, sedangkan untuk nilai RPN terkecil sebesar 120 dengan penyebab kurang teliti dan musim hujan. Untuk jenis cacat ukuran tidak sesuai nilai tertinggi sebesar 105 dengan penyebab tergesa-gesa, sedangkan untuk nilai RPN terkecil sebesar 84 dengan penyebab jarak adonan terlalu dekat dan adonan bobotnya kurang atau lebih dari 30 gr.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil dari pengolahan data dan analisis terhadap penelitian yang telah dilakukan di UMKM Dipo Bakery adalah sebagai berikut:

1. Tejadinya kecacatan produk yang terdapat pada varian roti manis jenis cacat *overproof* dan jenis cacat ukuran tidak sesuai disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor pertama yaitu faktor manusia yang kurang teliti dikarenakan kelelahan bekerja selama 7 sampai 8 jam dalam posisi berdiri. Faktor kedua yaitu faktor metode yang terjadi karena proses fermentasi terlalu lama, jarak adonan yang terlalu dekat, dan adonan bobotnya kurang lebih dari 30 gr disebabkan oleh pekerja yang kurang pengawasan dan pekerja yang teledor. Faktor ketiga yaitu faktor bahan yang terjadi karena menggunakan ragi yang tidak sesuai, ini disebabkan oleh ragi yang telah kadaluarsa, kualitas ragi yang buruk dan penggunaan ragi yang terlalu sedikit. Faktor keempat yaitu faktor lingkungan yang terjadi karena musim hujan, ini menyebabkan kelembaban pada ruangan *proofing* menjadi lebih dingin dan cenderung dapat membuat adonan lama untuk diproses.
2. Berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang tertinggi yaitu proses fermentasi terlalu lama dan menggunakan ragi yang tidak sesuai sebesar 160. Terdapat pengendalian terhadap penyebab permasalahan tersebut adalah melakukan pengawasan proses *proofing*, dapat juga menggunakan alat pengukur waktu dan Selalu memeriksa ragi yang hendak digunakan pada proses produksi. Setelah itu dilakukan penyuluhan dan sosialisasi kepada karyawan terhadap pemahaman dan penerapan SOP proses produksi.

DAFTAR REFERENSI

- Hairiyah, N. *et al.*, 2019. "Analisis Statistical Quality Control (SQC) Pada Produksi Roti Di Aremania Bakery. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), pp. 41-48.
- Iqbal, M., 2018. "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistical Process Control (SPC) Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Kecacatan Produk Pada CV Kobe Global International.". *Universitas Widyatama*.
- Ishikawa, Kaoru., 1968., "Guide to Quality Control". Tokyo: JUSE Press.
- Prasojo, M., G. & Rahayu, M., 2020. "Implementasi Metode PDCA Dan Seven Tools Untuk Pengendalian Kualitas Pada Produk Sheet Di PT. Kati Kartika Murni.". *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 1(3), pp. 195-210.