JURNAL INDUSTRI & INOVASI
Jurnal INVASI
ISSN: ISSN 3046 -8019
PUBLISHER: Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar
Aceh Barat, Indonesia

Pengendalian Kualitas Dengan Pendekatan Metode *Statistical Process Control*, FMEA, Dan *Kaizen* Di PT. Surya Tsabat Mandiri

Andhyka Tyaz Nugraha[1], Linda Afriani[2], Rizqi Wahyudi[3]*
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera
*Email Korespondensi: rizky.wahyudi@ti.itera.ac.id

Abstrak - Penelitian ini dilakukan di PT. Surya Tsabat Mandiri dimana perusahaan tersebut masih memproduksi produk cacat dalam jumlah yang tidak dapat diprediksi setiap kali produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kecacatan, mengidentifikasi penyebab kecacatan dan memberikan saran perbaikan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah s*tatistical process control* (SPC), *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) dengan usulan perbaikan menggunakan pendekatan Kaizen. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan diagram *p control*, sebanyak 36 data di luar control dengan jenis produk cacat yang paling sering terjadi yaitu roti panggang dan roti tawar. Faktor penyebab terjadinya produk cacat adalah faktor manusia, material, mesin dan lingkungan. Tindakan perbaikan diusulkan terhadap mode kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi. Hasil analisis FMEA pada penyebab roti tawar memiliki RPN maksimum sebesar 288 yang berasal dari penyebab roti tawar basah. Usulan perbaikan yang diajukan adalah pemasangan alat pengukur suhu dan pembuatan SOP pemeliharaan suhu ruangan. Penyebab roti panggang dengan RPN 288 dan 240 berasal dari pekerja yang kurang teliti dan tanggap serta pekerja kurang berhati-hati saat proses pembalikan roti. Usulan perbaikannya adalah membuat instruksi kerja kepada karyawan dan memberikan pengetahuan tentang pentingnya menjaga kualitas produk.

Kata kunci: Cacat; SPC; FMEA; Kaizen; Kontrol kualitas

Abstract - The research was carried out at PT. Surya Tsabat Mandiri where the company still produces an unpredictable amount of defective products each time production. The purpose of the research is to determine the level of disability, identify the cause of the disability and make suggestions for improvement. The approaches used in this study are Statistical process control (SPC), Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) with improvement proposals using the Kaizen approach. Based on data processing results using p control maps, as many as 36 data out of control with the most commonly occurring types of faulty products such as baked bread and sliced breads. The factors causing the occurrence of defective products are human, material, machine and environmental factors. Correctional action was proposed against the failure mode that had the highest RPN value. The results of FMEA analysis on the cause of sliced bread had the maximum RPN of 288 coming from the moist bread cause. The proposed improvements are the installation of a temperature meter and the creation of a room temperature maintenance SOP. The cause of the roasted bread with RPN 288 and 240 comes from the worker's less careful and responsive and worker less cautious during the process of reversing the bread. The improvement proposal is to make a work instruction to the employee and give knowledge about the importance ofining the quality of the product.

Keywords: *Defect; SPC; FMEA; Kaizen; Quality Control*

PENDAHULUAN

Daya saing industri saat ini tidak hanya mengenai soal harga produk tetapi hal lain yang terpenting adalah kualitas produk yang dihasilkan. Kualitas menjadi dasar konsumen memilih dan membeli produk yang akan memenuhi tingkat kepuasan yang mereka harapkan (Tim Dosen MK Teknik Pengendalian Kualitas, 2009). Perusahaan yang mengutamakan kualitas produk mendapatkan keuntungan berupa citra perusahaan yang positif di pandangan konsumen dan meningkatkan

kepercayaan pelanggan dalam menggunakan produk dari perusahaan (Ariani, 2020). Adanya pengendalian kualitas pada perusahaan dapat meningkatkan efektivitasnya dalam mencegah kerusakan produk sehingga meminimalkan pemborosan material, tenaga kerja dan meningkatkan produktivitas.

Produk yang tidak memenuhi standar kualitas dari perusahaan dianggap sebagai produk cacat (Utami & Hariastuti, 2016). Produk yang cacat merupakan produk finish good yang tidak sesuai dengan standar perusahaan tentukan. Sehingga secara administratif produk tersebut harus diperbaiki melawati proses produksi kembali dan perusahaan perlu mengeluarkan biaya tambahan dalam proses pengerjaan produk cacat tersebut (Tanto et al., 2023). Selain itu juga, *reject* material menyebabkan kerugian waktu, tenaga, dan biaya. Sehingga perusahaan merugi karena *reject* material tidak dapat di daur ulang sehingga harus dijual ke dengan harga yang lebih murah (Alfarizi et al., 2023; Wahyudi, Nugraha, et al., 2024). Untuk menjaga performa mesin selama bekerja, diperlukan tindakan pemeliharaan secara rutin supaya saat mesin beroperasi, mesin itu tetap dalam kondisi prima dan kerusakan (*reject*) yang dihasilkan dapat diminimalkan (Wahyudi, Ferdana, et al., 2023).

PT. Surya Tsabat Mandiri adalah salah satu industri roti di Lampung yang memproduksi roti manis dengan 3 varian rasa yang terdiri dari rasa cokelat, rasa kelapa dan rasa kacang hijau dengan merek roti yaitu roti surya. Kegiatan proses produksi dilakukan secara semi otomatis, dimana semua proses produksi pada tiap bagian proses memiliki alat dan mesin tersendiri namun masih menggunakan kontrol manusia didalamnya.

Diketahui jumlah produksi roti setiap minggunya di PT. Surya Tsabat Mandiri tidak sama dikarenakan produksi roti mengikuti jumlah permintaan pasar. Jumlah produk cacat yang tinggi secara langsung berdampak terhadap biaya kualitas yang dikeluarkan, karena semakin banyak produk cacat maka akan semakin sering diadakannya pemeriksaan, pekerjaan perbaikan dan lain sebagainya (Yusuf & Riandadari, 2016). Aliran material juga berpengaruh terhadap *reject* produk dikarenakan waktu dan jarak perpindahan produk (Wahyudi, Garamba, et al., 2024).

Tabel 1. Data Produksi November 2021-Desember 2021

Minggu ke-	Rata-rata Jumlah Produksi (pcs)
1	374.000
2	393.000
3	390.000
4	380.000
5	388.000
6	386.000
7	360.000
8	322.000

Penelitian yang dilakukan Norawati dan Zulher menyimpulkan penerapan metode SPC pada perusahaan menunjukkan dimana tingkat kerusakan produk Kampar *Bakery* masih dalam batas kendali dan cukup relatif stabil, namun diadakan proses perbaikan untuk meminimalisir kerusakan produk (Norawati & Zulher, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Supriyadi, hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa tingkat kecacatan yang terjadi didalam proses produksi perusahaan tersebut masih dalam batas kendali secara statistik, namun terdapat pergerakan titik yang tidak teratur secara signifikan. Sehingga dengan mengadakan tindakan preventif dan korektif dilakukan untuk mengurangi tingkat dari cacat ukihage di perusahaan (Supriyadi, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Ratri, Bambang G dan Singgih, berdasarkan hasil dari analisis peta kendali p menunjukkan adanya aktivitas kecacatan produk yang terjadi selama bulan januari berada di dalam batas kendali. Sedangkan hasil analisis metode FMEA dari faktor-faktor penyebab kegagalan diprioritaskan kepada faktor manusia dan faktor mesin (Ratri et al., 2018).

Penelitian lainnya yang dilakukan Suherman dan Cahyana, hasil analisis menunjukkan ada 7 penyebab kegagalan yang menjadi prioritas perbaikan yang berada pada rentan rangking 1 hingga 5 dengan nilai RPN>100. Usulan perbaikan yang disusun menggunakan konsep 5W+1H pada 5 penyebab kegagalan tersebut adalah memasang inferter sebagai peringatan pada pipa cairan HE, pemberian peringatan mengenai SOP dengan tujuan adonan memenuhi standar (Suherman & Cahyana, 2019). Penelitian lainnya yang dilakukan Paquita dan Laksono, hasil analisa yang didapat dari metode FMEA bahwa efek kegagalan dari cacat *trimming* dengan mode kegagalan yang kurang teliti mempunyai nilai RPN terbesar yaitu 300. Sehingga solusi perbaikan berfokus pada penyebab

kegagalan tersebut dengan menggunakan analisis 5W+1H (Paquita & Laksono, 2022).

Penelitian pengendalian kualitas telah banyak digunakan sebelumnya dengan berbagai metode pengendalian kualitas diantaranya yaitu *Old Seven Tools*, *New Seven Tools*, *Statistical Process Control* (SPC), *Quality Control Circle* (QCC) dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), dan *Six Sigma.* Semua studi pengendalian kualitas tersebut diterapkan pada berbagai sektor industri sebagai pemecah masalah dari kualitas produk perusahaan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan salah satu metode pengendalian kualitas yang ada, yaitu metode SPC, FMEA dan *kaizen*. SPC digunakan sebagai alat untuk memantau atau mengendalikan proses produksi dengan menggunakan perangkat statistic sehingga tergambarkan secara data terhadap pengendalian yang dilakukan. Dari hasil pengukuran menggunakan SPC, tahap selanjutnya adalah melakukan peningkatan kualitas produk atau proses dengan mengurangi potensi kegagalan dan tahap akhir melakukan tahapan perbaikan melalui usulan yang bisa dilakukan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas dan kualitas. Tindakan perbaikan dilakukan sebagai upaya mencegah adanya peningkatan biaya kualitas yang menimbulkan pemborosan dari berbagai faktor yang mempengaruhi seperti faktor manusia, material, metode, mesin dan lingkungan.

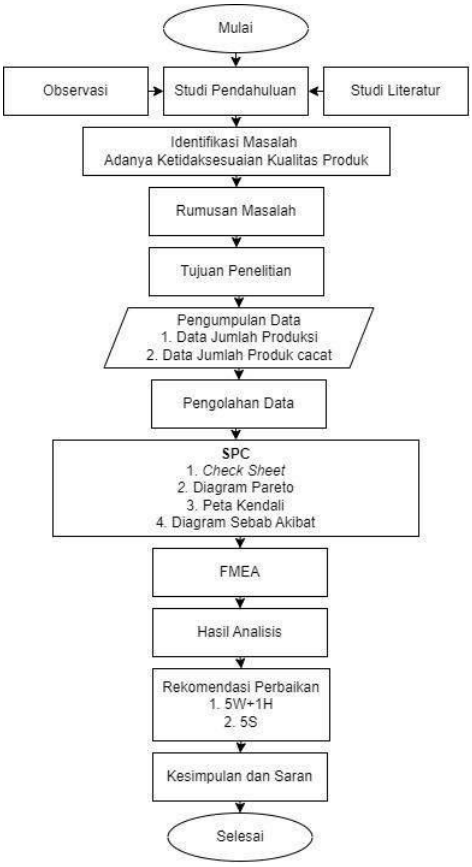
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kecacatan, mengidentifikasi penyebab kecacatan dan memberikan saran perbaikan. Usulan perbaikan yang dihasilkan merupakan upaya untuk mengurangi produk cacat yang terjadi di perusahaan.

METODE PENELITIAN

Teknik Pengambilan data pada penelitian ini dengan teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi. Pengumpulan data merupakan upaya untuk mencari data di lapangan guna menjawab permasalahan yang ada di penelitian. Data yang digunakan adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Alur proses industri, deskripsi standar produk yang rusak, dan faktor-faktor penyebab kecacatan merupakan data yang dijelaskan dengan pendekatan kualitatif. Sementara data kuantitatif mencakup informasi data historis, jumlah roti yang diproduksi, jumlah produk roti yang cacat, dan jumlah tiap jenis kecacatan produk roti surya. Berdasarkan sumber data, peneliti menggunakan data primer yang merupakan data yang diperoleh langsung dari sumber aslinya atau tidak melalui perantara.

Penelitian menggunakan alat bantu statistik dalam penerapan metode SPC dan metode FMEA dalam melakukan pengolahan data serta untuk menghasilkan tindakan perbaikan dengan prinsip *Kaizen*. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis data.

1. *Check Sheet*
   Data yang didapat dari perusahaan berupa data jumlah produksi roti, data jumlah produk roti cacat, dan jenis produk roti cacat diolah menjadi bentuk tabel yang rapi dan terstruktur agar lebih mudah dipahami dan dilakukan analisis lebih lanjut.
2. Diagram Pareto
   Mengurutkan frekuensi jenis kecacatan produk roti yang terdapat di perusahaan dari yang terbesar hingga yang terkecil dan menghitung persentase kumulatif dilakukan untuk menentukan seberapa besar frekuensi perbedaaan satu sama lain antara masalah yang terjadi selama proses produksi.
3. Peta Kendali (*P-Chart*)
   Peta kendali p atau peta kendali proporsi kerusakan adalah alat kendali proses secara statistik.
4. Diagram Sebab Akibat
   Diagram sebab akibat digunakan untuk menyelidiki faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kerusakan produk yaitu manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan.
5. Usulan tindakan perbaikan
   Penyusunan tindakan rekomendasi perbaikan didasari dari identifikasi penggunaan metode FMEA. Mode kegagalan yang mempunyai nilai RPN tertinggi menjadi prioritas untuk diberikan rekomendasi perbaikan. Tindakan perbaikan akan disusun menggunakan pendekatan *kaizen* yaitu konsep 5W + 1H dan metode 5S.



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kualitas Produk Akhir

Penilaian kualitas roti yang dilakukan oleh perusahaan dinilai melalui sifat eksternal roti atau kenampakan luar roti yang harus memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan. Adapun standar kualitas roti di PT. Surya Tsabat Mandiri seperti pada Tabel I.

Tabel 1. Standar Kualitas Roti Surya

Parameter	Standar
Warna kulit roti	Cokelat keemasan/*golden brown*
Keserasian bentuk	Seragam
Keutuhan	Normal tidak patah
Kenampakan	Normal tak berjamur
Aroma	Normal
Rasa	Normal
Tekstur	Lembur

Tindakan yang dilakukan perusahaan untuk mendapatkan produk akhir yang berkualitas saat ke tangan konsumen adalah melakukan sortasi terhadap produk yang dihasilkan. Tujuan sortasi yaitu memisahkan produk yang berkualitas dengan produk yang mengalami kerusakan. Adapun gambaran produk yang rusak yang dihasilkan oleh PT. Surya Tsabat Mandiri adalah roti penyok, roti gosong, dan roti potong seperti pada Gambar 1 (a), 1 (b), 1 (c).

a  b  c 

Gambar 1. (a) Roti Penyok, (b) Roti Gosong, (c) Roti Potong

Karakteristik roti penyok ditandai pada sisi bagian roti yang tidak seragam dan terdapat bagian roti yang bantat. Produk cacat roti gosong dicirikan dengan roti yang memiliki bercak hitam pada permukaannya. Sementara itu untuk cacat roti terpotong dicirikan dengan roti yang tidak utuh atau sebagian roti terpotong.

Check Sheet

Tahap pertama dalam pengolahan data pada penelitian pengendalian kualitas menggunakan metode pengendalian proses statistik adalah menyusun *check sheet* (tabel pemeriksaan). Berdasarkan temuan pengamatan peneliti, cacat produk terjadi pada setiap kali produksi. Pernyataan tersebut didukung dengan adanya data histori perusahaan yang disajikan pada Tabel II, data tersebut adalah data produksi roti pada periode Januari 2022-Februari 2022 dan selama kurun waktu tersebut, cacat produk yang terjadi selama proses produksi antara lain roti penyok dan roti potong.

Tabel 2. Data Produksi Dan Cacat Harian Roti Surya Periode Januari 2022-Februari 2022

No	Tanggal	Jumlah Produksi (pcs)	Jenis Cacat (pcs)		Jumlah Roti Cacat (pcs)
			Roti Penyok	Roti Potong	
1	2 Januari 2022	300.000	402	771	1.173
2	3 Januari 2022	360.000	606	1.126	1.732
3	4 Januari 2022	400.000	522	799	1.321
4	5 Januari 2022	400.000	614	506	1.120
5	6 Januari 2022	400.000	690	682	1.372
6	7 Januari 2022	400.000	860	876	1.736
7	8 Januari 2022	360.000	1.012	807	1.819
8	10 Januari 2022	400.000	1.156	929	2.085
9	11 Januari 2022	400.000	835	936	1.771
10	12 Januari 2022	400.000	664	690	1.354
11	13 Januari 2022	400.000	616	861	1.477
12	14 Januari 2022	400.000	708	572	1.280
13	15 Januari 2022	360.000	510	713	1.223
14	17 Januari 2022	400.000	527	886	1.413
15	18 Januari 2022	400.000	946	870	1.816
16	19 Januari 2022	400.000	1.004	996	2.000
17	20 Januari 2022	400.000	715	965	1.680
18	21 Januari 2022	400.000	560	871	1.431
19	22 Januari 2022	360.000	793	974	1.767
20	24 Januari 2022	400.000	497	1.108	1.515
21	25 Januari 2022	400.000	397	858	1.255
22	26 Januari 2022	340.000	505	725	1.230
23	27 Januari 2022	300.000	456	712	1.168
24	28 Januari 2022	440.000	678	1.259	1.937
25	31 Januari 2022	400.000	917	907	1.824
26	1 Februari 2022	360.000	821	833	1.654
27	2 Februari 2022	400.000	753	806	1.559
28	3 Februari 2022	400.000	940	700	1.640
29	4 Februari 2022	400.000	944	702	1.646
30	5 Februari 2022	380.000	1.011	739	1.750
31	7 Februari 2022	400.000	694	956	1.650
32	8 Februari 2022	400.000	670	935	1.605
33	9 Februari 2022	400.000	1.091	905	1.996
34	10 Februari 2022	360.000	964	588	1.552

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jenis Cacat (pcs)		Jumlah Roti Cacat
35	11 Februari 2022	400.000	996	929	1.925
36	12 Februari 2022	360.000	735	400	1.135
37	14 Februari 2022	400.000	845	500	1.345
38	15 Februari 2022	400.000	827	881	1.708
39	16 Februari 2022	400.000	744	670	1.414
40	17 Februari 2022	360.000	825	743	1.568
41	18 Februari 2022	320.000	550	442	992
42	19 Februari 2022	300.000	490	385	875
43	21 Februari 2022	300.000	598	534	1.132
44	22 Februari 2022	300.000	408	507	915
45	23 Februari 2022	320.000	408	686	1.094
46	24 Februari 2022	360.000	596	790	1.386
47	25 Februari 2022	320.000	542	760	1.302
48	26 Februari 2022	320.000	410	620	1.030
49	28 Februari 2022	340.000	521	562	1.083
	Total	**18.320.000**	**34.573**	**37.879**	**72.452**
	Rata-Rata	**373.878**	**706**	**773**	**1.479**

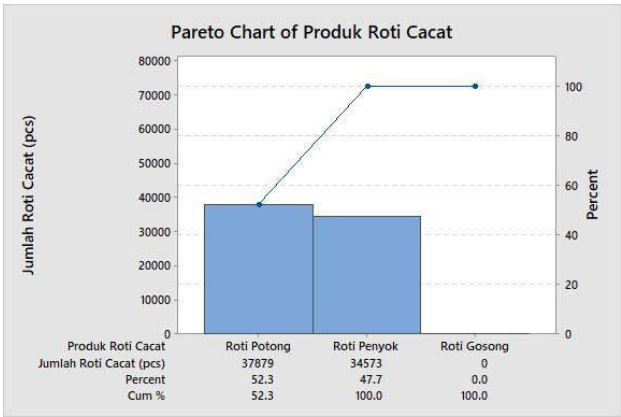
Berdasarkan Tabel 2. diketahui bahwa total produksi roti di PT. Surya Tsabat Mandiri selama periode bulan Januari 2022 hingga Februari 2022 adalah sebanyak 18.320.000 pcs roti dan produk cacat yang dihasilkan sejumlah 72.452 pcs roti. Jumlah produk cacat tersebut adalah keseluruhan jumlah kedua jenis produk cacat yaitu cacat produk roti penyok sebanyak 34.573 pcs sedangkan produk cacat roti potong sejumlah 37.879 pcs.

Diagram Pareto

Diagram pareto ditujukan untuk mengurutkan jenis cacat produk roti dan mengidentifikasi masalah produk cacat utama yang muncul. Tiga variabel ketidaksesuaian dengan standar kualitas roti yang digunakan untuk membuat diagram pareto adalah roti penyok, roti potong, dan roti gosong seperti pada Tabel 3. dan Gambar 3.

Tabel 3. Jumlah Frekuensi Produksi Cacat Periode Januari 2022-Februari 2022

No	Variabel	Jumlah Roti cacat (pcs)	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1	Roti Penyok	34573	47,7	47,7
2	Roti Potong	37879	52,3	100
3	Roti Gosong	0	0	100
	Total	**72452**	**100**	



Gambar 3. Diagram Pareto Produk Cacat

Berdasarkan Tabel 3. jenis cacat yang paling tinggi didominasikan oleh roti potong dengan persentase mencapai 52,3 % atau sebanyak 37.879 pcs roti. sedangkan persentase 47,7 % lainnya terjadi pada roti penyok sebanyak 34.573 pcs dan jenis produk cacat pada roti gosong yang memiliki frekuensi 0 pcs dan persentase 0%.

Peta Kendali (*P Chart*)

a. Menghitung proporsi kecacatan (P)
Contoh sampel proporsi produksi 2 Januari 2022 dengan np =1.173 pcs, dan n=300.000 pcs menggunakan persamaan (1).

$$P = \frac{np}{n} \quad (1)$$

$$P = \frac{np}{n} = \frac{1.173}{300.000} = 0{,}0039$$

b. Menghitung *centre line* (CL)
Menggunakan persamaan (2) dengan rata-rata roti cacat dan jumlah produksi dalam periode Januari 2022-Februari 2022.

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2)$$

$$CL = \bar{P} = \frac{72.452}{18.320.000} = 0{,}0040$$

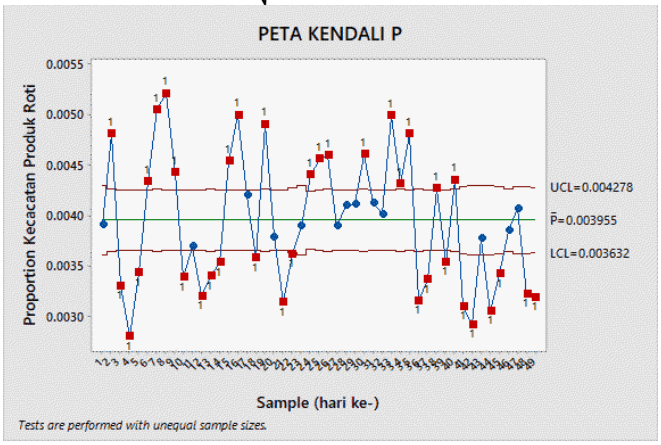
c. Menghitung *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL)
Menggunakan persamaan (3) dan (4) untuk menghitung UCL dan LCL sebagai contoh tanggal 2 Januari 2022.

$$CL = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad (3)$$

$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad (4)$$

$$UCL = 0{,}0040 + 3\sqrt{\frac{0{,}0040(1-0{,}0040)}{300.000}} = 0{,}0043$$

$$LCL = 0{,}0040 - 3\sqrt{\frac{0{,}0040(1-0{,}0040)}{300.000}} = 0{,}0036$$

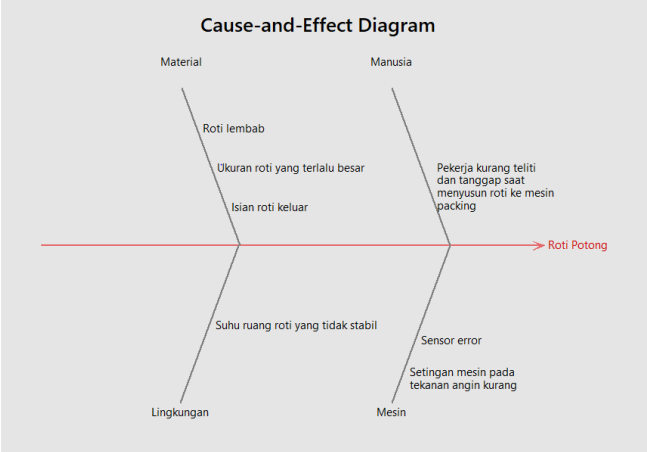


Gambar 4. Peta Kendali Roti Cacat

Berdasarkan Gambar 4, sebanyak 17 titik berada di luar garis UCL yang menandakan 34,6 % kecacatan berada di luar batas garis atas yang ditolerir kemudian data yang berada di luar garis LCL sebanyak 19 titik yang menandakan 38,9 % kecacatan melewati garis batas bawah yang ditolerir. Sedangkan 13 titik lainnya masih berada diantara garis batas UCL dan garis batas LCL yang artinya tingkat kecacatan yang terjadi masih memenuhi batas toleransi yang diinginkan.

Diagram Sebab Akibat

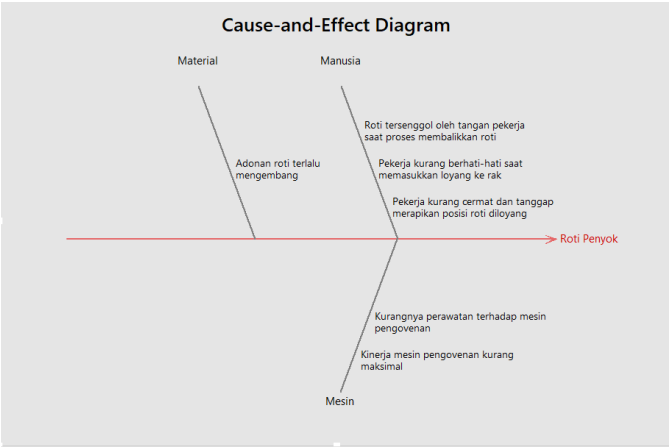
Diagram sebab-akibat adalah alat yang efektif untuk menentukan faktor dan penyebab mengapa suatu produk gagal. Dari Gambar 5 dapat dijelaskan sebab akibat dari terjadinya cacat roti potong.



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat Roti Potong

Pada material disebabkan oleh roti lembab, ukuran roti yang terlalu besar dan isian roti keluar. Pada manusia, disebabkan oleh oekerja kurang teliti dan tidak tanggap saat menyusun roti ke mesin packing. Pada lingkungan disebabkan oleh suhu ruang roti yang tidak stabil serta pada mesin disebabkan sensor error dan *setting* mesin pada tekanan angin kurang.

Selanjutnya yaitu uraian mengenai faktor-faktor penyebab terjadinya kecacatan roti penyok yang digambarkan dalam diagram sebab akibat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Sebab Akibat Roti Penyok

Pada material yang menyebabkan roti penyok karena adonan roti terlalu mengembang. Pada manusia disebabkan rori tersenggol oleh tangan pekerja saat proses membalikkan roti, pekerja kurang berhati-hati memasukkan Loyang ke rak dan pekerja kurang cermat dan tanggap merapikan posisi roti di Loyang. Pada mesin disebabkan kurangnya perawatan terhadap mesin pengovenan dan kinerja mesin pengovenan kurang maksimal.

3.2. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

FMEA berfokus pada identifikasi mode kegagalan proses yang terdiri dari jenis kegagalan roti potong dan kegagalan roti penyok. Setiap penyebab mode kegagalan akan dilakukan penilaian berdasarkan parameter *Severity* (S), *Occurrence* (O) dan *Detection* (D). Setelah setiap nilai parameter ditetapkan, perhitungan nilai RPN dapat dilakukan dengan mengalikan ketiga parameter tersebut menggunakan rumus persamaan (5).

$$RPN = S \times O \times D \quad (5)$$

Penilaian setiap penyebab mode kegagalan dilakukan dengan teknik *brainstorming* kepada pihak-pihak terkait yaitu kepala divisi produksi, ketua operator proses pengovenan, karyawan pada proses pengovenan, ketua operator proses pengemasan, dan karyawan proses pengemasan dan

berdasarkan hasil observasi yang dilakukan. Nilai RPN yang tinggi menunjukkan bahwa suatu proses membutuhkan prioritas penanganan yang perlu diutamakan. Hasil FMEA dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan FMEA

Jenis Cacat	Efek Cacat	Penyebab Cacat	S	O	D	RPN	Rank
Roti Potong	*Reject*	Pekerja kurang teliti dan tanggap saat meyusun roti ke mesin	6	4	3	72	6
		Roti lembab	8	6	6	288	1
		Ukuran roti	3	4	4	48	7
		Isian roti keluar	5	5	4	100	5
		Setting mesin pada tekanan angina berubah-ubah	5	7	5	175	3
		Sensor kemasan *error*	8	5	4	160	4
		Suhu ruang roti tidak stabil	6	7	6	252	2
Roti Penyok	*Reject*	Pekerja kurang berhati-hati saat membalikkan roti	8	5	6	240	2
		Pekerja kurang berhati-hati saat memasukkan loyang ke rak susun	8	4	4	128	3
		Pekerja kurang cermat dan tanggap saat menyusun roti di loyang	8	6	6	288	1
		Adonan roti terlalu mengembang	6	4	4	96	4
		Kurangnya perawatan terhadap mesin pengovenan	6	2	4	48	6
		Kinerja mesin tidak optimal	7	3	4	84	5

Berdasarkan Tabel 4, olah data yang dilakukan dengan metode FMEA diperoleh nilai RPN dari masing-masing penyebab kegagalan pada setiap mode kegagalan roti potong dan roti penyok. Jenis mode kegagalan roti potong, penyebab yang memiliki nilai RPN tertinggi untuk dijadikan prioritas perbaikan adalah factor material pada penyebab roti lembab dengan nilai RPN 288. Roti lembab berasal dari udara dan suhu dari ruangan yang tidak stabil karena tidak memenuhi standar suhu ruang yang baik untuk roti pada suhu 30^0C-35^0C. Perubahan kondisi tersebut umumnya terjadi karena cuaca hujan dan kondisi malam hari yang mempengaruhi perubahan suhu ruangan produksi. Dimana perbaikan kedua dilakukan pada penyebab Suhu ruang roti tidak stabil dengan nilai RPN yang diperoleh yaitu 252.

Mode kegagalan roti penyok yang ditunjukkan Tabel 4, menunjukkan bahwa penyebab yang paling mempengaruhi terjadinya roti penyok yaitu pekerja yang kurang cermat dan tanggap dalam mengawasi posisi roti di loyang yang tidak sesuai dengan standar sehingga hal ini dapat menjadi potensi timbulnya kerusakan produk pada jenis kegagalan roti bantat atau roti penyok dengan nilai RPN yaitu 288. Selain itu penyebab kedua yang memiliki nilai RPN tertinggi dengan nilai sebesar 240 yaitu pekerja kurang berhati-hati saat proses pembalikkan roti. Pada saat proses pembalikkan tidak jarang terjadi roti yang dibalikkan terlempar ke pinggir loyang kedua sehingga menyebabkan sisi bagian roti terhimpit dan permukaan menjadi tidak merata.

3.3. Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil nilai tertinggi RPN pada jenis kecacatan roti potong paling dipengaruhi oleh penyebab dari faktor material dan faktor lingkungan. Roti lembab menjadi pengaruh dominan yang menyebabkan adanya potensi cacat roti potong. Sedangkan jenis cacat roti penyok diakibatkan oleh faktor manusia, yaitu pekerja yang kurang cermat dan tanggap dalam mengawasi posisi roti di loyang yang tidak sesuai dengan standar dan pekerja kurang berhati-hati saat proses pembalikkan roti.

1. Usulan tindakan perbaikan roti potong
   Faktor material menjadi penyebab dominan yang menimbulkan cacat roti potong. Penyebab dari pengaruh faktor material adalah roti lembab.
   a. *What*
      Rencana tindakan perbaikan yang dilakukan adalah pemasangan pengukur suhu di ruang pengemasan dan penyusunan SOP dalam memelihara suhu ruang untuk roti di ruang pendinginan dan ruang pengemasan.
   b. *Why*

Roti lembab adalah kondisi roti yang berkeringat dan basah yang menjadi pengaruh terhadap timbulnya roti potong yaitu adanya gangguan ketika proses pengemasan berlangsung, roti yang lembab akan menyangkut diantara jalur sekat dinding mesin *packing* sehingga posisi roti tidak pada posisi standar roti di dalam kemasan.

c. *Where*
Pemasangan pengukur suhu dilakukan di area ruang proses pendinginan roti dan proses pengemasan.

d. *When*
Ketika pemilik, direktur, dan pihak lainnya dapat mencapai kesepakatan untuk menyetujui tindakan perbaikan.

e. *Who*
Seseorang yang melakukan rencana aktivitas perbaikan adalah operator *packing*, mandor *packing*, dan ketua divisi produksi serta teknisi.

f. *How*
Tindakan yang dilakukan untuk mewujudkan rencana perbaikan dimulai dari pemasangan alat pengukur suhu yaitu termometer dinding di ruang pendingin dan ruang pengemasan yang berfungsi untuk mengukur suhu didalam ruang tetap pada kondisi yang stabil. Pemasangan termometer dinding disarankan di dalam ruang dekat pintu masuk keluar rak pada ruang pendingin dan di sudut ruang pengemasan agar memudahkan operator dalam pengecekan. Selain pemasangan termometer dinding, pembuatan SOP pemeliharaan suhu ruang pendingin dan ruang pengemasan agar suhu tetap konstan dan mencegah terjadinya cacat roti potong akibat roti lembab.

2. Usulan tindakan perbaikan roti penyok
Usulan tindakan perbaikan terhadap roti penyok dominan dipengaruhi oleh 2 penyebab dari faktor manusia. Pekerja yang kurang berhati-hati saat proses membalikkan roti pada proses pengovenan dan pekerja yang kurang cermat dan tanggap saat mengawasi penyusunan roti di loyang.

a. *What*
Memberikan pelatihan mengenai instruksi kerja kepada para pekerja. Memberikan pelatihan tentang pentingnya menjaga kualitas produk roti dan Memberikan motivasi kepada semua karyawan untuk semangat bekerja.

b. *Why*
Karyawan lebih terampil, disiplin dan mengetahui pentingnya suatu kualitas produk roti yang harus dihasilkan.

c. *Where*
Dilaksanakan di ruang pelatihan karyawan.

d. *When*
Ketika pemilik, direktur, dan pihak lainnya dapat mencapai kesepakatan untuk menyetujui tindakan perbaikan.

e. *Who*
Karyawan pengovenan, karyawan proses *forming* (pencetakan), kadiv. produksi, dan HRD.

f. *How*
Memberikan pelatihan kerja dengan membuat instruksi kerja kepada karyawan di proses pengovenan, menyalurkan pengetahuan mengenai betapa pentingnya menjaga kualitas produk roti sebagai tanggung jawab pekerjaan karyawan, pemberian motivasi kerja karyawan melalui penilaian kinerja, karyawan terbaik akan mendapatkan *reward* dari perusahaan, sehingga akan memberikan semangat kerja kepada karyawan.

3.4. Pendekatan Kaizen dengan metode 5S

Lingkungan kerja merupakan faktor yang mempengaruhi perkembangan perusahaan yang jarang dipertimbangkan karena mempengaruhi keberlangsungan pekerjaan di perusahaan (Wahyudi, Abdillah, et al., 2023). Kondisi lingkungan kerja yang bagus dapat menciptakan empat hal krusial dalam industri, yaitu efisiensi kerja, produktivitas kerja, keselamatan kerja, dan kualitas kerja (Endiarni, 2020). Adapun masalah-masalah yang ditemukan di perusahaan khususnya pada proses pengovenan dan proses pengemasan terkait lingkungan kerja yang belum memenuhi identifikasi 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*).

a. *Seire*

Berdasarkan permasalahan yang terdapat di bagian proses produksi khususnya ruang pengovenan dan ruang pengemasan yang berkaitan dengan *seiri* yaitu pada proses pengovenan ditemukan beberapa peralatan dan barang-barang yang tidak digunakan yaitu pemantik rusak masih berada di area proses produksi dan alat-alat kebersihan yang tidak diletakkan di ruang kebersihan.

Saran tindakan yang dapat dilakukan menanggapi hal tersebut adalah (a) alat pemantik yang rusak diharuskan untuk langsung dibuang agar semua barang yang berada di area proses produksi benar-benar barang yang masih bisa berfungsi dan digunakan selama proses produksi berjalan, dan (b) Peralatan kebersihan setelah tidak digunakan harus segera diletakkan diruang kebersihan yang disediakan.

b. *Seiton*

Masalah yang ditemukan di perusahaan dimana *seiton* tidak diterapkan adalah pemantik api untuk menghidupkan oven diproses pengovenan dan botol air minum yang dibawa oleh pekerja *packing* tidak memiliki tempat penyimpanan yang pasti. Pemantik api yang diletakkan sembarangan menimbulkan waktu produksi menjadi tidak efektif, dimana divisi lain terhambat atau terpaksa menunggu satu sama lain karena lamanya waktu persiapan menghidupkan oven. Kemudian botol air minum yang dibawa oleh karyawan pengemasan diletakkan diatas mesin *packing* yang dapat menyebabkan risiko kerusakan pada mesin apabila air minum tumpah.

Saran tindakan yang dapat dilakukan yaitu (a) Pengadaaan tempat penyimpanan yang diperlukan untuk menempatkan pemantik api yang berada di area proses pengovenan sehingga mudah ditemukan, dan (b) Pengadaaan tempat penyimpanan untuk menempatkan air minum bagi operator mesin dan pekerja *packing* agar tetap menjaga kinerja para karyawan dan mencegah kerusakan mesin.

c. *Seiso*

Berkaitan dengan *seiso*, PT. Surya Tsabat Mandiri sudah melaksanakan tahapan tersebut dengan cukup baik. Hal ini dapat dilihat bahwa perusahaan telah menerapkan jadwal piket harian dan mingguan untuk setiap bagian dari proses produksi bagi para pekerja. Namun, jadwal piket yang dibuat tidak dilampirkan secara tertulis dan tertera pada area proses produksi hanya membagikan melalui sosial media. Sehingga Saran tindakan yang dilakukan yaitu memperbarui jadwal piket dengan menampilkan atau ditempelkan di dinding area proses produksi untuk mencegah pekerja tidak lalai akan kewajibannya masing-masing.

d. *Seiketsu*

PT. Surya Tsabat Mandiri sendiri memiliki sistem peraturan dan program yang menjadi pedoman bagi pekerja pada setiap bagian proses produksi yang disebut protap (prosedur tetap). Protap berisikan mengenai persiapan sebelum proses produksi dilakukan, standar operasional pekerjaan selama proses berjalan, dan standar kebersihan yang harus dilakukan. Solusi yang dilakukan dalam melengkapi protap yaitu membuat rancangan daftar periksa atau inspeksi harian dan mingguan pada bagian kebersihan sebagai jaminan bahwa keseluruhan peralatan dan mesin yang akan dibersihkan telah memenuhi standar kebersihan perusahaan.

e. *Shitsuke*

Adapun kegiatan yang dilaksanakan perusahaan dalam upaya menumbuhkan kebiasaan baik sebagai contoh bagi para pekerja adalah mengadakan pengajian rutin mingguan dan bulanan dalam mempererat tali silaturahmi antar karyawan dan masyarakat sekitar, mengadakan bakti sosial dan santunan dengan anak yatim, mengadakan kerjasama dengan yayasan-yayasan, dan mengadakan bantuan kematian terhadap pekerja dan masyarakat sekitar. Sosialisasi terkait materi 5S/5R bagi karyawan merupakan salah satu saran yang membantu melakukan pembiasaan di tempat kerja. Sosialisasi ini meliputi kesadaran diri akan etika kerja, seperti disiplin terhadap standar, saling menghormati, malu melanggar aturan, dan sebagainya.

KESIMPULAN

Berdasarkan data jumlah produk cacat roti selama periode bulan Januari 2022 hingga Februari 2022 sebanyak 49 hari kerja, produksi menghasilkan jumlah produk cacat yang tidak terkendali. Tingkat kecacatan produk roti yang belum terkendali secara statistik mengharuskan perusahaan untuk melakukan perbaikan terhadap pengendalian kualitas pada proses produksi roti surya. PT. Surya Tsabat Mandiri memiliki 3 jenis produk cacat yang mempengaruhi jumlah produk jadi yaitu roti potong, roti penyok dan roti gosong. Berdasarkan diagram pareto yang dilakukan, jenis produk cacat yang dominan terjadi dan dilakukan analisis lebih lanjut adalah jenis produk cacat roti potong dan roti

penyok. Hasil analisis diagram sebab akibat menampilkan faktor-faktor penyebab kecacatan pada roti potong dan roti penyok. Usulan tindakan perbaikan diadakan terhadap mode kegagalan yang mempunyai nilai RPN tertinggi sebagai prioritas perbaikan yang akan dilakukan. Penyebab mode kegagalan roti potong dengan nilai RPN tertinggi berasal dari faktor material dengan penyebab yaitu roti lembab yang mempunyai nilai RPN 288. Selain itu penyebab kedua yang memiliki nilai RPN tertinggi dengan nilai sebesar 240 yaitu pekerja kurang berhati-hati saat proses pembalikkan roti. Usulan yang direkomendasi adalah membuat sebuah instruksi kerja kepada karyawan dan memberikan pengetahuan mengenai pentingnya menjaga kualitas produk roti sebagai tanggung jawab pekerjaan serta memberikan motivasi kerja kepada karyawan melalui penilaian kinerja.

DAFTAR PUSTAKA

Alfarizi, N., Noya, S., & Hadi, Y. (2023). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dan FMEA Untuk Mengurangi Reject Material Preform pada Industri AMDK. *Jurnal Sains Dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, *3*(1), 01–12. https://doi.org/10.33479/jtiumc.v3i1.41

Ariani, D. W. (2020). *Manajemen Kualitas* (2nd ed.). Universitas Terbuka. http://eprints.mercubuana-yogya.ac.id/id/eprint/12996/1/2020-ARIANI-MANAJEMEN KUALITAS.pdf

Endiarni, A. E. (2020). Terapan 5S dalam peningkatan produktivitas berdasarkan Permenaker No 5 Tahun 2018. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, *4*(2), 201–211. https://doi.org/10.15294/higeia/v4i2/31040

Norawati, S., & Zulher. (2019). Analisis Pengendalian Mutu Produk Roti Manis dengan Metode Statistical Process Control (SPC) pada Kampar Bakery Bangkinang. *Menara Ekonomi*, *5*(2), 103–110. https://doi.org/https://doi.org/10.31869/me.v5i2.1395

Paquita, E. V., & Laksono, P. W. (2022). Upaya Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode FMEA Serta Pendekatan Kaizen di PT Dan Liris. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, D08.1-11. https://idec.ft.uns.ac.id/

Ratri, E. M., Bambang G, E., & Singgih, M. (2018). Peningkatan Kualitas Produk Roti Manis pada PT Indoroti Prima Cemerlang Jember Berdasarkan Metode Statistical Process Control (SPC) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *E-Journal Ekonomi Bisnis Dan Akuntansi*, *5*(2), 200–207. https://doi.org/10.19184/ejeba.v5i2.8686

Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). Pengendalian Kualitas dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. *Prosiding SEMNASTEK 2019*, 1–9. https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/5222

Supriyadi, E. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Proses Control (SPC) Di PT . Surya Toto Indonesia, Tbk. *JITMI*, *1*(1), 63–73. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32493/jitmi.v1i1.y2018.p%25p

Tanto, A. P., Andesta, D., & Jufriyanto, M. (2023). Analisis Kecacatan Produk dengan Metode FMEA dan FTA pada Produk Meja OKT 501 di PT. Kurnia Persada Mitra Mandiri. *Jurnal Serambi Engineering*, *8*(2), 5206–5216. https://doi.org/https://doi.org/10.32672/jse.v8i2.5961

Tim Dosen MK Teknik Pengendalian Kualitas. (2009). Buku Ajar Teknik Pengendalian Kualitas Oleh : Tim Dosen Mata kuliah Teknik Pengendalian Kualitas Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra. In *Teknik Industri Universitas Wijaya Putra*. Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra.

Utami, R. T., & Hariastuti, N. L. P. (2016). Analisis Kecacatan Produk Menggunakan Metode FMEA dan FTA pada PT. XXX. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan IV*, 291–300.

Wahyudi, R., Abdillah, Z., & Armadani, E. (2023). Susulan Perbaikan Lingkungan Kerja Di Area Produksi Drum Besi CV Lampung Aspalindo. *Jurnal INVASI : Industri Dan Inovasi*, *1*(1), 12–22. http://jurnal.utu.ac.id/invasi/issue/view/533

Wahyudi, R., Ferdana, R. G., & Nugraha, A. T. (2023). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dan Six Big Losses Untuk Mengukur Efektivitas Mesin Packing Pada PT Surya Tsabat Mandiri. *Jurnal Optimalisasi*, *09*(02), 82–89. https://doi.org/https://doi.org/10.35308/jopt.v9i2

Wahyudi, R., Garamba, R. R. N., & Nugraha, A. T. (2024). Evaluasi Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Systematic Layout Planning di PT Lambang Jaya. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, *8*(1), 66–77. https://doi.org/10.31289/jime.v8i1.10618

Wahyudi, R., Nugraha, A. T., & Sigalingging, A. R. (2024). Analisis Penerapan Pendekatan DMAIC Pada Pengendalian Kualitas Produk Paving Block CV Karya Mandiri Sejahtera Bandar

Lampung. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, *5*(1), 62–71. https://doi.org/10.30587/justicb.v5i1

Yusuf, M. Y., & Riandadari, D. (2016). Analisis Kualitas Poduk Menggunakan metode SPC dan RPN untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Kantong Plastik, studi kasus di PT HSKU. *JTM : Jurnal Teknik Mesin*, *Vol 4*(No 2), 185–194.