
Analisis pengendalian mutu keju *mozzarella* menggunakan metode *six sigma* (studi kasus CV. ABC Malang)

Analysis of quality control of mozzarella cheese using the six sigma method (case study of CV. ABC Malang)

Pujo Mulyono¹, Andika Yuli Heryanto^{2*}

¹ Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura, Jawa Timur. Jalan Raya Telang, Kota Bangkalan, Jawa Timur, Indonesia, Kode Pos 69162

^{2*} Departement Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jawa Tengah. Bulaksumur, Yogyakarta, Indonesia, Kode Pos 55281

*Koresponden Email: andikaheryanto87@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK

Histori Artikel

- Artikel dikirim
02/02/2023
- Artikel diperbaiki
13/03/2023
- Artikel diterima
15/03/2023

CV. ABC adalah perusahaan yang memproduksi keju *mozzarella* dengan merek *chizzu*. Permasalahan CV. ABC adalah masih ditemukan produk cacat. Berdasarkan observasi penulis ditemukan dua jenis cacat produk yaitu kemasan bocor dan keju tidak mulur. Perlu upaya pengendalian mutu untuk mengurangi terjadinya produk cacat. Tujuan penelitian adalah menentukan nilai *sigma* pada pengendalian mutu produk keju *mozzarella*, mengidentifikasi faktor terjadinya produk cacat, dan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya produk cacat. Penelitian menggunakan metode *Six Sigma* yang dikerjakan berdasarkan pendekatan *define, measure, improve* dan *control* (DMAIC). Pengumpulan data melalui observasi dan wawancara. Observasi dilakukan selama 25 hari. Nilai *sigma* yang diperoleh pada CV. ABC pada bulan September dan Oktober adalah 0,5. Faktor penyebab terjadinya kecacatan keju adalah kelalaian karyawan dalam penambahan bahan baku, konsentrasi karyawan menurun (karyawan banyak bergurau), kelalaian karyawan saat pengecekan suhu, instruksi kerja kurang jelas, dan suhu mesin *stretcher* tidak stabil. Usulan perbaikan yang dilakukan adalah membuat SOP tertulis untuk pekerja, memberikan peringatan atau teguran kepada karyawan apabila melakukan kesalahan dan melakukan evaluasi setiap seminggu sekali. Kemudian membuat *Standard Operating Procedure* (SOP) tentang proses produksi secara detail dan terperinci serta melakukan perawatan dengan rutin pada semua mesin yang digunakan dalam proses produksi.

Kata kunci: DMAIC; keju *mozzarella*; pengendalian mutu; *six sigma*.

ABSTRACT

CV. ABC is a company that produces mozzarella cheese under the Chizzu brand. The problem with CV. ABC is that defective products are still found. Based on the author's observation, two product defects were found: leaky packaging and non-stretching cheese. Quality control efforts are needed to

reduce the occurrence of defective products. This study aimed to determine the sigma value in controlling the quality of mozzarella cheese products, identify the factors for the occurrence of defective products, and provide recommendations for improvements to reduce the occurrence of defective products. The research used the Six Sigma method, which was carried out based on the define, measure, improve, and control (DMAIC) approach. Data collection through observation and interviews. Observations were made for 25 days. The sigma value obtained on the CV.ABC in September and October is 0.5. Factors that cause defects in cheese are employee negligence in adding raw materials, decreased employee concentration (employees joke a lot), employee negligence when checking temperature, unclear work instructions, and unstable stretcher machine temperature. Proposed improvements are made by writing SOPs for workers, giving warnings or warnings to employees when they make mistakes, and conducting evaluations once a week. Then create a Standard Operating Procedure (SOP) regarding the production process in detail and carry out routine maintenance on all machines used in the production process.

Keywords: Cheese; DMAIC; quality control; six sigma.

1. PENDAHULUAN

Keju *mozzarella* adalah keju yang terbuat dari campuran sus dan asam sitrat [1]. Beberapa kandungan pada keju adalah protein 19,4%, lemak 21,6% dan kandungan air 54,1 %. Keju rentan terhadap *mikroorganisme* karena kandungan air [2]. Mutu makanan mencakup atribut sensorik, seperti ukuran, berat, tekstur, rasa, keamanan dan nutrisi [3]. Selain itu mutu makanan juga mengacu pada atribut mikrobiologi dan parameter teknologi [4]. Pengendalian mutu adalah upaya yang dilakukan untuk mencapai target mutu perusahaan [5]. CV. ABC adalah perusahaan yang memproduksi keju *mozzarella*. Permasalahan di perusahaan adalah masih terdapatnya produk cacat produk. Pengendalian mutu harus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan konsumen terhadap produk yang diinginkan. Perusahaan perlu mengurangi kecacatan produk supaya tidak menimbulkan kerugian. Berdasarkan pengamatan terdapat dua produk cacat yaitu keju tidak mulur dan kemasan bocor.

Six sigma merupakan metode pengendalian mutu yang sering dilakukan [6]. *Six Sigma* didefinisikan sebagai pendekatan perbaikan mutu dan layanan pelanggan untuk mengembangkan *bottom line* dengan tujuan mendapatkan kepuasan pelanggan. Konsep *Six Sigma* dikerjakan berdasarkan *define, measure, improve* dan *control* (DMAIC) [7]. Menurut [8] kelebihan metode *six sigma* adalah fokus *output* finansial yang terukur pada tingkat suatu organisasi. Metode tersebut dapat membantu dalam menganalisa penyebab kecacatan produk dan memberikan usulan perbaikan pengendalian mutu.

Beberapa penelitian tentang keju belum mengarah pada pengendalian mutu produk. Penelitian [9] berfokus pada pengendalian persediaan produk keju. Kemudian penelitian [10] berfokus pada strategi pemasaran produk keju. Penelitian [11] masih berfokus pada upaya pendeteksian kualitas keju. Penelitian [12] berupaya mengidentifikasi karakteristik produk keju. Penelitian tentang keju belum mengarah kepada upaya pengendalian mutu produk. Kemudian penggunaan metode *six sigma* dalam pengendalian mutu produk keju belum dilakukan.

Tujuan penelitian adalah menentukan nilai *six sigma* pada pengendalian mutu produk keju *mozzarella* di CV. ABC, mengidentifikasi faktor terjadinya produk cacat, dan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya produk cacat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mutu

Mutu adalah ciri khas keunggulan kompetitif suatu produk [13]. Menurut [14], mutu merupakan kesesuaian karakteristik atau spesifikasi produk yang diharapkan oleh pelanggan. Arus globalisasi yang semakin mudah menjadikan persaingan pasar semakin ketat. Perusahaan

yang memiliki program mengenai mutu secara efektif akan dapat mengeliminasi pemborosan dan meningkatkan daya saing. Perusahaan yang tidak mampu bersaing akan tertinggal dan mengalami kerugian karena tidak dapat menarik perhatian konsumen.

2.2 Pengendalian mutu

Pengendalian mutu adalah serangkaian kegiatan pemantauan pada setiap tahapan proses produksi

[15]. Kegiatan pengendalian mutu dilakukan dengan memonitoring *output*, dan membandingkan dengan standar. Adanya penyimpangan atau kendala perlu dilakukan tindakan untuk menyesuaikan kembali proses operasi sehingga *output* sesuai standar [16]. Menurut [17], pengendalian mutu penting dalam membuat produk sesuai standar secara keseluruhan. Aktivitas pengendalian mutu dapat mengurangi kecacatan pada produk [18].

2.3 Six sigma

Six Sigma adalah metode untuk menghilangkan produk cacat dan pemborosan sehingga dapat mencapai keinginan konsumen [19]. *Six Sigma* dapat membangun kerangka kerja untuk perbaikan proses produksi [20], [21]. *Six Sigma* menggunakan alat bantu statistik dalam memperbaiki proses. Kemudian *six sigma* dapat digunakan untuk menganalisa penyebab permasalahan suatu perusahaan. *Six sigma* memberikan pedoman untuk karyawan dalam pemecahan suatu permasalahan. Tahapan *six sigma* yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control* (DMAIC).

2.3.1 Define

Aktivitas dalam tahapan ini adalah identifikasi permasalahan perusahaan, identifikasi strategi dan misi perusahaan, menentukan persyaratan pelanggan, dan menetapkan tujuan. Tahapan ini akan melakukan identifikasi jenis cacat pada produk keju *mozzarella*. Kemudian akan menghitung jumlah kecacatan produk.

2.3.2 Measure

Tahapan ini melakukan aktivitas pengukuran dan perhitungan terhadap informasi penting untuk membantu memberikan pemahaman terhadap kondisi perusahaan, keinginan konsumen dan identifikasi permasalahan [22]. Tahapan akan memvalidasi permasalahan dari data yang diperoleh. Tahapan ini melakukan perhitungan presentasi jenis cacat, pembuatan diagram pareto, peta kendali, perhitungan *defects per million opportunities* (DPMO), nilai sigma dan perhitungan CP (kapabilitas proses).

- Pembuatan peta kendali p.

Peta kendali p digunakan untuk memeriksa suatu proses produksi apakah berada di dalam batas kendali atau tidak [23].

$$\bar{p} = \frac{\text{juml produk cacat } (x)}{\text{Jumlah unit yang diproduksi } (n)} \quad (1)$$

$$CL = \bar{p} \quad (2)$$

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

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

Keterangan:

- \bar{p} = Jumlah proporsi produk cacat
- N = Jumlah sampel yang diambil
- CL = Garis pusat atau *Control limit*
- UCL = Batas atas atau *Upper Control Limit*
- LCL = Batas bawah atau *Lower Control Limit*

- Perhitungan *defect per milion oppurtunities* (DPMO)

DPMO digunakan untuk menggambarkan jumlah cacat per satu juta peluang. Rumus perhitungan DPMO yaitu:

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 1000000 \quad (5)$$

- Perhitungan sigma level.

Perhitungan *sigma level* dapat dilakukan dengan *Microsoft Excel*.

$$\text{Sigma level} = \text{Normsinv} (1 - \text{DPMO}/1000000) + 15 \quad (6)$$

- Perhitungan kapabilitas proses.

Kapabilitas proses adalah usaha menghasilkan produk sesuai keinginan *costumer*. Penghitungan nilai kapabilitas proses melalui indeks kapabilitas proses (C_p) dan *final yield*.

$$\text{Final Yield} = 100\% - \left(\left(\frac{\text{jumlah cacat}}{\text{jumlah inspeksi}} \right) \times 100\% \right) \quad (7)$$

$$C_p = \frac{\text{nilai sigma}}{3} \quad (8)$$

2.3.3 Analyze

Tahap *analyze* akan mengidentifikasi dan memverifikasi akar penyebab masalah. Selain itu tahap ini akan menganalisis hasil pengukuran, memberikan kemungkinan solusi dari permasalahan, melakukan pengukuran kapabilitas proses dan mengidentifikasi perbedaan antara kinerja saat ini dan target perusahaan. Pada tahap analisis, berbagai alat dan metode digunakan untuk menganalisa permasalahan. Tahapan analisis untuk mengetahui lebih lanjut penyebab terjadinya kecacatan produk keju *mozzarella* pada CV. ABC. Tahap analisis dilakukan dengan menggunakan diagram *fishbone*. Diagram, *fishbone* merupakan alat statistik untuk menganalisa penyebab permasalahan perusahaan [24]

2.3.4 Improve

Tujuan dari tahap *improve* adalah menemukan strategi dalam menghilangkan penyebab masalah dan mengurangi kecacatan produk. Tahapan *improve* dilakukan untuk memberikan usulan perbaikan dari permasalahan yang telah dianalisis.

2.3.5 Control

Tahap *control* dilakukan dengan menetapkan langkah-langkah standar untuk mempertahankan kinerja dan memperbaiki masalah sesuai kebutuhan. Tahap ini akan melakukan aktivitas seperti melakukan *controlling* proses yang ditingkatkan dan memantau hasil secara terus menerus.

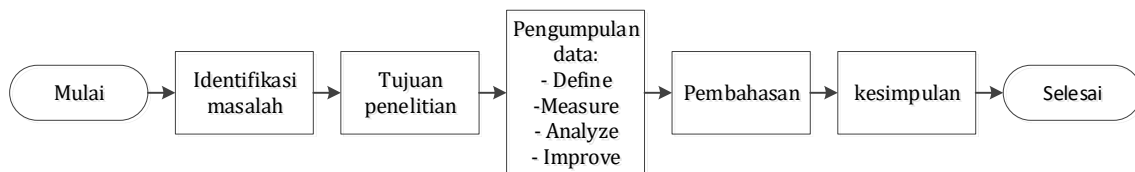
3. METODE

3.1 Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di CV. ABC Malang, Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian bulan September – Desember 2021.

3.2 Pengumpulan, pengolahan, dan analisis data

Pengumpulan data melalui observasi dan wawancara. Observasi dilakukan selama 25 hari. Pelaksanaan wawancara dilakukan kepada karyawan dan pemilik perusahaan. Pengolahan dan analisis data didasarkan pada konsep DMAIC yaitu *define, measurement, analyze, improvement, dan control*. **Gambar 1** adalah tahapan penelitian.



Gambar 1. Flowchart penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Define

Tahap ini akan mengidentifikasi jenis cacat pada produk keju *mozzarella*. Berikut ini merupakan jenis cacat yang ada pada CV. ABC.

4.1.1 Keju tidak mulur

Keju tidak mulur merupakan keju yang kualitas mulurnya tidak sesuai standar yang ditetapkan perusahaan. Keju tidak mulur terjadi karena kurang lamanya proses memulurkan atau melunakkan keju *mozzarella*.

4.1.2 Kemasan bocor

Kemasan bocor merupakan jenis cacat yang terjadi ketika terdapat kebocoran pada kemasan keju *mozzarella*. Kemasan bocor terjadi karena kelalaian pekerja yang kurang teliti dalam melakukan proses vakum dan pengecekan kemasan.

4.2 Measure

4.2.1 Presentase jenis cacat

Tabel 1 merupakan perhitungan presentase jenis cacat produk keju CV. ABC.

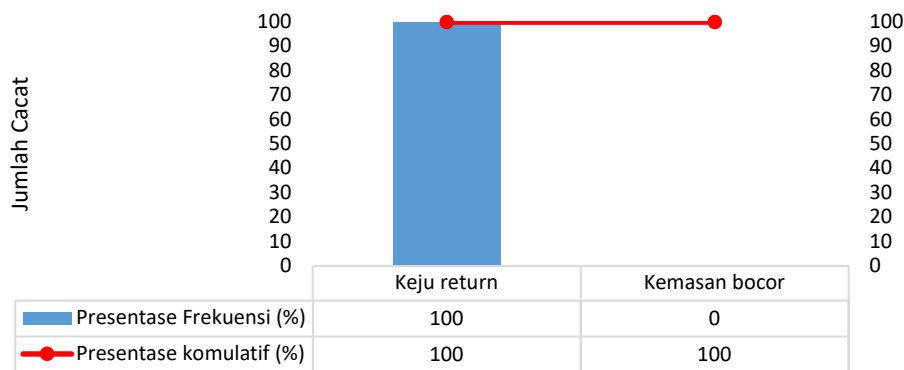
Tabel 1. Presentase jenis cacat keju *mozzarella* CV. ABC, Malang bulan September–Desember 2021.

No.	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Presentase (%)	Presentase Kumulatif (%)
1	Keju tidak mulur	668	100	100
2	Kemasan bocor	0	0	100
Total		668	100	

Berdasarkan **Tabel 1** diketahui bahwa jumlah cacat keju tidak mulur sebanyak 668 biji. Kemudian tidak ditemukan cacat kemasan bocor pada keju *mozzarella*.

4.2.2 Diagram pareto

Diagram pareto akan membandingkan beberapa katagori cacat dan memperjelaskan suatu kejadian yang paling penting atau prioritas [25]. Gambar 2 adalah diagram pareto jenis cacat pada keju *mozzarella* CV. ABC.

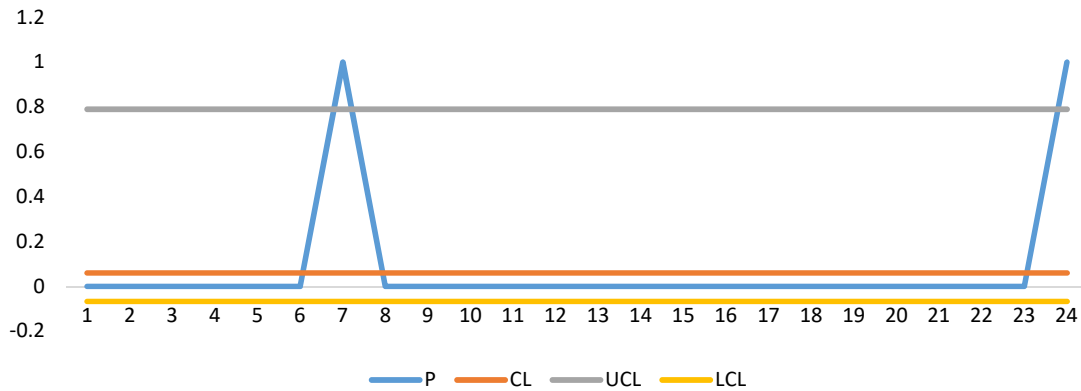


Gambar 2. Diagram pareto jenis cacat tidak mulur keju *mozzarella*

Gambar 2 menunjukkan urutan frekuensi cacat dari tertinggi ke terendah. Berdasarkan diagram pareto pada **Gambar 2** menunjukkan presentase frekuensi pada cacat keju tidak mulur sebanyak 100% dan untuk cacat kemasan bocor sebanyak 0 %. Berdasarkan gambar tersebut penelitian memfokuskan analisa kecacatan produk pada jenis cacat keju tidak mulur.

4.2.3 Peta kendali *p-chart*

Gambar peta kendali *p-chart* jenis cacat keju tidak mulur disajikan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Peta kendali p-chart keju mozzarella.

Gambar 3 menunjukkan nilai *central limit* (CL) sebesar 0,06, nilai *upper control limit* (UCL) yaitu sebesar 0,79 dan nilai *Low Control Limit* (LCL) yaitu -0,067. Berdasarkan gambar 3 diketahui terdapat 2 proporsi kecacatan atau 2 proses produksi yang keluar dari UCL yaitu pengamatan hari ke 7 dan ke 24. Kondisi tersebut harus diperhatikan oleh perusahaan agar diberikan tindakan untuk mengurangi terjadinya produk cacat tersebut. Kenormalan grafik dicirikan jika hasil pengamatan berada didalam batas UCL maupun LCL.

4.2.4 Nilai DPMO, nilai sigma, nilai *final yied* dan kapabilitas proses (cp)

Tabel 2 merupakan nilai rata-rata hasil DPMO, nilai sigma, *final yied* dan cp produk keju *mozzarella* sedangkan tabel 3 adalah konversi tingkat pencapaian *sigma*.

Tabel 2. Nilai rata-rata perhitungan DPMO, nilai sigma, nilai *final yied* dan kapabilitas proses pada bulan September dan Oktober 2021.

Bulan	Total Produksi (Kemasan)	Total Defect (Kemasan)	DPMO	Niai Sigma	Nilai Final Yied (%)	Kapabilitas Proses
September	500,929	43,929	71428,571	2,965234	92,857	0,509
Oktober	396,1	5,3	100000	2,781552	90	0,549
Rata-rata	448,5145	24,6145	85714,2855	2,873393	91,4285	0,529

Sumber: CV. Narendra Food (Olahan)

Tabel 3. Konversi tingkat pencapaian sigma [26]

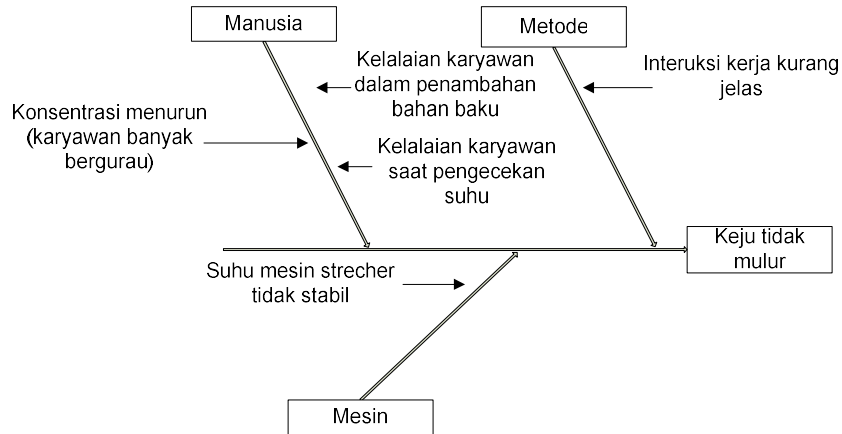
Presentase yang memenuhi spesifikasi (%)	DPMO	Level Sigma	Keterangan
31	691.462	1-sigma	Sangat tidak kompetitif
69,20	308.538	2-sigma	Rata-rata Industri
93,32	66.807	3-sigma	Indonesia
99,379	6.210	4-sigma	Rata-rata Industri USA
99,977	233	5-sigma	
99,9997	3,4	6-sigma	Industri Kelas Dunia

Tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata total produksi selama bulan September dan Oktober 2021 yaitu sebesar 448,5145 kemasan. Nilai rata-rata sigma pada bulan Oktober dan November 2021 yaitu sebesar 2,873393. Kemudian nilai rata-rata DPMO adalah 85714,2855. Perusahaan mencapai level 2 sigma sehingga dikategorikan sebagai kriteria industri Indonesia. Rata-rata nilai *final yied* menunjukkan kemampuan proses sebesar 91,4285 %. Pengukuran nilai Cp yang

didapatkan dari CV. ABC yaitu 0,529. Menurut [27], nilai $C_p < 1,3$ dikategorikan sebagai kapabilitas proses rendah sehingga perlu ditingkatkan kinerjanya.

4.3 Analyze

Diagram *fishbone* cacat keju tidak mulur dapat dilihat pada **Gambar 4** sebagai berikut.



Gambar 4. Diagram fishbone cacat keju tidak mulur

Berdasarkan **Gambar 4** diketahui beberapa faktor penyebab terjadinya produk cacat keju tidak mulur yaitu faktor manusia, metode dan mesin. Faktor manusia disebabkan oleh konsentrasi karyawan menurun karena karyawan bergurau. Selain itu juga disebabkan karena kelalaian karyawan dalam penambahan bahan baku atau adonan keju sehingga tidak sesuai dengan *Standard Operating Procedure (SOP)* yang ditentukan. Kemudian terjadi keteledoran dalam pengecekan suhu karena kelalaian karyawan. Faktor metode yang menyebabkan keju tidak mulur yaitu intruksi kerja yang kurang jelas seperti proses *mixer* yang tidak dilakukan dengan ketentuan waktu tertentu sehingga menyebabkan tecampurnya bahan pada *curd* secara berbeda. Sedangkan faktor mesin yang mempengaruhi kecacatan yaitu tidak dilakukannya pengecekan mesin *strecher* sehingga suhu tidak stabil. Kurangnya pengawasan dalam inspeksi *maintenance* mesin menyebabkan terjadinya kerusakan mesin.

4.4 Improve

Tahapan ini akan memberikan usulan perbaikan dari permasalahan yang telah dianalisis. Usulan perbaikan untuk memperkecil angka kecacatan dalam produksi keju *mozzarella* dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Usulan tindakan perbaikan untuk mengatasi penyebab terjadinya kecacatan keju mozzarella

No	Sumber Penyebab	Faktor Penyebab	Usulan/ Rekomendasi
1	Manusia	1. Kelalaian karyawan dalam penambahan bahan baku. 2. Kelalaian karyawan saat pengecekan suhu	1. Membuat <i>standard operating procedure (SOP)</i> untuk karyawan 2. Memberikan peringatan atau teguran kepada karyawan apabila melakukan kesalahan dan melakukan evaluasi setiap seminggu sekali.
2	Metode	Intruksi kerja kurang jelas.	1. Membuat <i>standard operating procedure (SOP)</i> tentang proses produksi secara detail dan terperinci 2. Menentukan waktu lamanya proses <i>mixer</i> 3. Melakukan pengawasan pada proses <i>mixer</i>

No	Sumber Penyebab	Faktor Penyebab	Usulan/ Rekomendasi
3	Mesin	Suhu mesin <i>strecher</i> tidak stabil.	Melakukan perawatan secara rutin pada semua mesin yang digunakan dalam produksi

5. SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian adalah nilai sigma yang diperoleh pada CV. ABC pada bulan September dan Oktober adalah 2,8. Faktor penyebab terjadinya kecacatan keju diantaranya kelalaian karyawan dalam penambahan bahan baku, konsentrasi karyawan menurun (karyawan banyak bergurau), kelalaian karyawan saat pengecekan suhu, instruksi kerja kurang jelas, dan suhu mesin *strecher* tidak stabil. Usulan perbaikan yang dilakukan yaitu membuat SOP tertulis untuk pekerja, memberikan peringatan atau teguran kepada karyawan apabila melakukan kesalahan dan melakukan evaluasi setiap seminggu sekali. Kemudian membuat SOP tentang proses produksi secara detail dan terperinci serta melakukan perawatan secara rutin pada semua mesin yang digunakan dalam proses produksi.

REFERENSI

- [1] N. A. Sari, A. Sustiyah, and A. M. Legowo, "Total Bahan Padat , Kadar Protein , dan Nilai Kesukaan Keju Mozarella dari Kombinasi Susu Kerbau dan Susu Sapi," *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, vol. 3, no. 4, pp. 152-156, 2014
- [2] J. K. Negara *et al.*, "Aspek mikrobiologis, serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) Pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda," *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, vol. 4, no. 2, pp. 286-290, 2016, doi: 10.29244/jipthp.4.2.286-290.
- [3] C. Chen, J. Zhang, and T. Delaurentis, "Quality control in food supply chain management: An analytical model and case study of the adulterated milk incident in China," *Int J Prod Econ*, vol. 152, pp. 188-199, 2014, doi: 10.1016/j.ijpe.2013.12.016.
- [4] A. Hassoun *et al.*, "Food quality 4.0: From traditional approaches to digitalized automated analysis," *Journal of Food Engineering*, vol. 337. Elsevier Ltd, Jan. 01, 2023. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2022.111216.
- [5] Y. Zakariya, M. F. F. Mu'tamar, and K. Hidayat, "Analisis Pengendalian Mutu Produk Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Metode New Seven Tools (Studi Kasus di PT. DEA)," *Rekayasa*, vol. 13, no. 2, pp. 97-102, 2020, doi: 10.21107/rekayasa.v13i2.5453.
- [6] H. Bonar, P. Luthfi, and A. L. F. An, "Analisis Pengendalian Kualitas dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry)," *Jurnal Buletin Utama Teknik*, vol. 13, no. 3, pp. 211-219, 2018.
- [7] J. Mohan, R. Rathi, M. S. Kaswan, and S. S. Nain, "Green lean six sigma journey: Conceptualization and realization," in *Materials Today: Proceedings*, 2021, vol. 50, pp. 1991-1998. doi: 10.1016/j.matpr.2021.09.338.
- [8] Farach and R. Prasetyani, "Analisis Six Sigma dalam Upaya Mengurangi Produk Cacat pada Bagian Proses Produksi Kripik Singkong Tawar di CV. Sarach Cake and Snack (SCS)," *Jurnal Rekayasa dan Optimasi Sistem Industri*, vol. 3, no. 2, pp. 1-9, 2021.
- [9] A. D. Novitasari and E. Kurniati, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Keju dengan Menggunakan Model Just In Time Inventory Control (JIT/EOQ)," *Prosiding Matematika*, vol. 6, no. 1, pp. 21-27, 2020.
- [10] F. Ulfah, K. Nur, Y. Safitri, and S. Evanita, "Analisis Strategi Pemasaran Online untuk Meningkatkan Daya Saing UMKM (Studi Keju Lasi)," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 5, no. 2, pp. 2795-2805, 2021.
- [11] A. Fatharani, B. Hidayat, and S. Darana, "Deteksi Kualitas Keju Dengan Metode Gabor Wavelet Dan Klasifikasi Learning Vector Quantization (Lvq) Berbasis Android Quality Detection Of Cheese Using Gabor Wavelet Method And Learning Vector Quantization (Lvq) Based On Androidm," *E-Proceeding Of Engineering*, vol. 5, no. 3, pp. 4691-4689, 2018.

- [12] A. Amar, Marwati, and Syahril M, "Karakteristik Keju Lunak Saga (*Adenantha pavonina*, Linn.) dengan Berbagai Kemasan dan Waktu Simpan yang Berbeda," *Jurnal IPTEK*, vol. 1, no.2, pp. 99 -106, 2017, [doi : 10.31543/jii.v1i2.128](https://doi.org/10.31543/jii.v1i2.128).
- [13] S. Norawati, and Zulher, "Analisis Pengendalian Mutu Produk Roti Manis Dengan Metode Statistical Process Control (SpC) Pada Kampar Bakery Bangkinang," *Menara Ekonomi*, vol. 5, no.2, pp. 103-110, 2019.
- [14] Darsono, "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dalam Upayamengendalikan Tingkat Kerusakan Produk," *Jurnal Ekonomi Manajemen Akuntansi*, vol. 20, no. 35, pp. 1-17, 2013.
- [15] F. A. Soejana, "Pengendalian Mutu Proses Produksi Gula Di PT. Perkebunan Nusantara X Pabrik Gula Gempolkrep, Mojokerto," *Jurnal Teknotan*, vol. 14, no. 2, pp. 55-60, 2021, doi: 10.24198/jt.vol14n2.4.
- [16] H. Sirine, and E. P. Kurniawati, "Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus Pada PT Diras Concept Sukoharjo)," *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, vol 2, no. 3, pp. 254-290, 2017.
- [17] L. Sholiha and A. Syaichu, "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Gula Kristal Putih Dengan Metode Seven Tools." *Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik*, vol.13, no.1, pp. 50-58, 2019.
- [18] Ratnadi and E. Suprianto, "Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (Seven Tools) Dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk," *Jurnal INDEPT*, vol. 6, no. 2, pp. 10-18, 2016.
- [19] A. Ribeiro de Jesus, J. Antony, H. A. Lepikson, and A. L. A. Peixoto, "Six Sigma critical success factors in Brazilian industry," *International Journal of Quality and Reliability Management*, vol. 33, no. 6, pp. 702-723, Jun. 2016, doi: 10.1108/IJQRM-08-2014-0120.
- [20] T. N. Goh and M. Xie, "Improving on the six sigma paradigm," *The TQM Magazine*, vol. 16, no. 4, pp. 235-240, Aug. 2004, doi: 10.1108/09544780410541882.
- [21] R. McAdam and B. Lafferty, "A multilevel case study critique of six sigma: Statistical control or strategic change?," *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 24, no. 5-6, pp. 530-549, 2004, doi: 10.1108/01443570410532579.
- [22] M. Smętkowska and B. Mrugalska, "Using Six Sigma DMAIC to Improve the Quality of the Production Process: A Case Study," *Procedia Soc Behav Sci*, vol. 238, pp. 590-596, 2018, doi: 10.1016/j.sbspro.2018.04.039.
- [23] V. Amirzadeh, M. Mashinchi, and A. Parchami, "Construction of p-charts using degree of nonconformity," *Inf Sci (N Y)*, vol. 179, no. 1-2, pp. 150-160, Jan. 2009, doi: 10.1016/j.ins.2008.09.010.
- [24] T. Luo, C. Wu, and L. Duan, "Fishbone diagram and risk matrix analysis method and its application in safety assessment of natural gas spherical tank," *J Clean Prod*, vol. 174, pp. 296-304, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.10.334.
- [25] U. Pratama, N. Nurmaini, and R. H. Simamora, "Pengaruh Sosialisasi Diagram Pareto terhadap Pengetahuan dan Minat Perawat dalam Pengelolaan Bahan Habis Pakai," *Jurnal Kesehatan Vokasional*, vol. 6, no. 1, p. 42, 2021, doi: 10.22146/jkesvo.60964.
- [26] I. Indrawansyah and B. J. Cahyana, "Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya," *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, pp. 1-8, 2019.
- [27] S. N. Kristono and M. Hudori, "Pengendalian Throughput Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Individual Moving Range (I-MR) Chart," *Citra Widya Edukasi*, vol. XI, no. 1, pp. 1-10, 2019.