



Optimalisasi Perbaikan Kualitas Produksi Donat Menggunakan *Quality Control Circle (QCC)*

Sofiyannurrianti^{1*}, Adib², Kasmawati³, Heri Tri Irawan⁴, Abdiel Khaleil Akmal⁵, Danil⁶

¹²³⁴⁵⁶ Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar
Jl. Alue Peunyareng, Aceh Barat 23615 Indonesia

*Corresponding author: Sofiyannurrianti@utu.ac.id

ARTICLE INFO

Received: 21-04-2025
Revision: 15-05-2025
Accepted: 16-05-2025

Keywords:

Quality
Quality Control Circle (QCC)
PDCA
5W+1H

ABSTRACT

Donuts are one of the most popular foods in the community that have a sweet, savory, and unique taste. One of the donut branches in this study is located in Drien Rampak Village, Johan Pahlawan, West Aceh Regency. This study used the Quality Control Circle (QCC) method with the PDCA (Plan, Do, Check, Action) and 5W + 1H approaches. The data analyzed included product defects during the period June 2023 to May 2024, which included burnt color, inappropriate size, flat, and not rising. The results showed that the average defect rate reached 6% of the total monthly production. By implementing the QCC method, the main causes of defects were successfully identified using tools such as Pareto diagrams, cause-and-effect diagrams, and control charts. Improvement steps include implementing SOPs, employee training, and quality control at critical stages of production. The implementation of this method succeeded in significantly reducing the level of product defects, increasing production efficiency, and improving consumer satisfaction. This study provides a practical contribution to companies in controlling product quality and is a reference for further research related to quality management using the QCC method.

1. PENDAHULUAN

Kualitas Produk merupakan salah satu indikator penting bagi perusahaan dalam memperhatikan kebutuhan dan keinginan konsumen yang dihasilkan, terdiri dari pengecekan, pengawasan, dan pemeliharaan [1], Oleh karena itu setiap perusahaan juga harus memastikan pengawasan kualitas di setiap tahap produksi agar produk yang dihasilkan sesuai standar kualitas dan tidak menyebabkan suatu produk yang cacat terutama pada industri makanan. Berbagai inovasi keunggulan dan keunikan yang bermunculan memaksa produsen untuk terus menciptakan produk yang sesuai kebutuhan [2]. Pada dasarnya setiap proses produksi selalu ada terjadinya produk cacat baik dilihat dari metode yang digunakan, mesin, lingkungan, material proses produksi atau human error oleh karena itu untuk meminimalisir jumlah produk yang cacat perlu dilakukan pengendalian kualitas [3] [4]. Kualitas yang baik salah satu faktor dari beberapa produk dalam mempertahankan kualitas suatu produk yang sering dikendalikan perusahaan atau industri [5], dengan itu dapat mengurangi biaya produksi dan biaya inpeksi sebagai ukuran standar yang dapat terpenuhi [6].

Quality Control Circle (QCC) merupakan salah satu pendekatan dalam pengendalian kualitas produk yang banyak digunakan pada perbaikan kualitas yang biasanya menggunakan siklus PDCA (*Plan Do Check Act*) dan *seven tools* sebagai alat pemecah masalah [7]. Perbaikan metode yang digunakan ini untuk mengidentifikasi permasalahan penyebab terjadinya cacat. Suatu kelompok kecil yang terdiri dari beberapa orang yang bekerja secara bersama-sama terhadap kualitas produk, jasa dan pekerjaannya [8] [9]. Karakteristik untuk memenuhi spesifikasi sebagai yang ditentukan dikatakan kualitas produk telah memenuhi standar *quality control* yang telah dilakukan [10] yang mampu untuk mengidentifikasi sekaligus dapat memperbaiki hasil proses produksi sekaligus memperkecil cacat pada produk [11]. Sedangkan untuk menganalisis usulan perbaikan untuk mengatasi faktor penyebab masalah yang mempengaruhi cacat pada produk menggunakan 5W+1H [12].

Beberapa penelitian yang terkait dengan pengendalian kualitas yang pernah dilakukan sebelumnya oleh [7] pada penelitiannya menunjukkan adanya penurunan presentase cacat pada donat, dimana target penurunan cacat yang ingin dicapai 11% setelah dilakukan usulan perbaikan diperoleh rata rata presentase 14% dan 15% hasil penurunan presentase harian. Selanjutnya penelitian sejenis oleh [13] menunjukkan sejumlah variabel yang dipengaruhi oleh manusia, mesin dan metode berdampak pada penyebab kegagalan produk seperti proses pembuatan masih manual, proses penggilingan adonan memakan waktu lama, suhu panas minyak tidak stabil, kurangnya pengalaman, pengawasan kurang dan hasil data yang diperoleh tidak ditemukan batas ambang batas pada peta kendali diperoleh nilai CL 0,036, UCL 0,049 dan LCL 0,023 pada peta kendali. Selanjutnya penelitian lain yang mengenai QCC yang dilakukan pada perusahaan tissue dengan menganalisa pengendalian kualitas proses produksi dan menentukan usulan agar produk cacat dapat berkurang dan yang dihasilkan lebih bermutu [14]. Penyelesaian masalah QCC diperoleh dari beberapa penyebab terjadinya cacat pada penelitian wafer, cacat ini dipengaruhi oleh settingan air pengadukan adonan secara manual [15]. Berdasarkan penelitian oleh [16] menggunakan 5W+1H yang dihasilkan dalam penelitiannya yaitu usulan perbaikan yang diberikan oleh perusahaan adalah melakukan perjanjian retur pada supplier, memperbanyak pelatihan dan memfasilitasi alat-alat yang dapat membantu operator, membuat jadwal pengecekan serta *maintenance* mesin secara berkala. Unsur unsur yang digunakan pada 5W+1H yaitu *what, who, when, where, why* dan *how* [17].

Salah satu cabang perusahaan donat yang terletak di Desa Drien Rampak yang berlokasi di Kabupaten Aceh Barat merupakan 10 cabang perusahaan dan 96 gerai mitra yang sudah tesebar di berbagai wilayah. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan terhaap pemilik usaha donat ABC dimana dalam setahun jumlah produksi yang diperoleh kurang lebih rata rata 10.120 buah. Permasalahan yang sedang dihadapi yaitu adanya defect yang menyebabkan produk donat cacat seperti warna gosong, ukuran tidak sesuai, bantat dan tidak mengembang. Dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Jumlah jenis cacat produksi donat

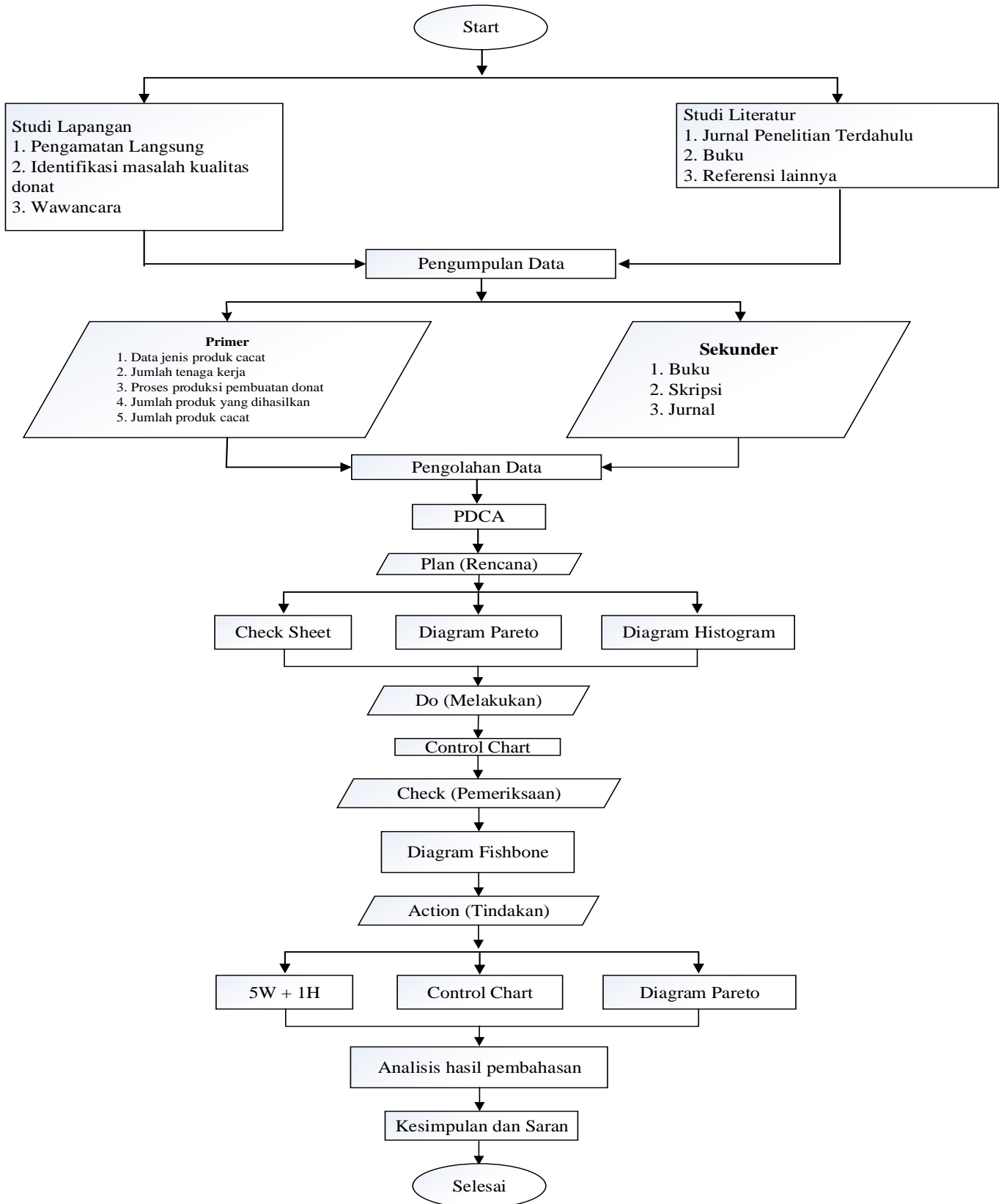
No	Bulan	Jenis Cacat Pada Produksi Donat (Buah)				Jumlah kerusakan
		Warna gosong	Ukuran tidak sesuai	Bantat (keras)	Tidak mengembang	
1	Juni 2023	83	56	100	94	333
2	Juli 2023	90	200	104	210	604
3	Agustus 2023	145	210	120	76	551
4	September2023	65	347	56	89	557
5	Oktober 2023	168	200	120	134	622
6	November 2023	28	298	190	89	605
7	Desember 2023	80	360	120	101	661
8	Januari 2024	246	267	210	100	823
9	Februari 2024	90	158	123	69	440
10	Maret 2024	109	132	108	108	457
11	April 2024	100	187	123	90	500
12	Mei 2024	90	125	99	99	413
Total		1.294	2.540	1.473	1.259	6.566
Rata-Rata		108	212	123	105	547

Selain itu tujuan dari penelitian ini faktor -faktor yang menyebabkan terjadinya cacat produk dan rekomendasi perbaikan kualitas untuk mengurangi tingkat kecacatan dalam proses produksi donat. Salah satu yang dapat dilakukan untuk perbaikan kualitas pada produksi donat yaitu menggunakan metode QCC, perbaikan ini dilakukan untuk mengetahui penyebab permasalahan dalam menyelesaikan suatu masalah. Pada umumnya pengendalian kualitas juga dapat digunakan metode lainnya seperti seven tools, *Total Quality Management (TQM)*, Six Sigma, [18] dan [19].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada perusahaan donat ABC dan beberapa hasil peneltian terdahulu, maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terjadinya cacat produk donat dan rekomendasi perbaikan tingkat kecacatan dalam proses produksi donat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di usaha donat madu ABC yang terletak di Desa Drien Rampak, Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat, Provinsi Aceh. Data Primer yang dikumpulkan untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan pada donat, dilakukan melalui observasi secara langsung, wawancara, dan dokumentasi. Peneliti melakukan studi lapangan dengan mewancari owner yaitu ibu tika, dan beberapa karyawan yang bekerja. Sedangkan data sekunder diperoleh dengan dokumen dan informasi dari pihak lain seperti referensi buku, jurnal, skripsi dan lainnya.



Gambar 1. Diagram Alir penelitian

Tahap metode yang digunakan pada penelitian ini mencakup informasi mengenai jenis cacat produk, jumlah tenaga kerja, proses produksi donat, jumlah produksi dan jumlah produk cacat yang terjadi. Selanjutnya tahap pengolahan data untuk mengurangi kecacatan produk menggunakan alat bantu *seven tools* antara lain check sheet, diagram sebab akibat, diagram pencair, histogram, peta kendali, serta teknik analisis dalam memecahkan masalah menggunakan 5W+1H mengidentifikasi dan memecahkan masalah, dengan menganalisis aspek *what, who, when, where, why, dan how*. Berikut tahapan dalam penelitian sebagai berikut:

Tahap 1 : Mulai

Tahap 2 : *Plan* (Perencanaan)

Tahap mengidentifikasi permasalahan pokok yang mengalami kegagalan dalam setiap proses produksinya, setelah data dan permasalahan terkumpulkan pada kecacatan produk donat, selanjutnya dilakukan pembaasan dan analisis masalah dengan mengumpulkan check sheet, diagram pareto, histogram. Identifikasi jenis cacat selama produksi yaitu cacat gosong, ukuran tidak tepat, tekstur keras, tidak mengembang.

Tahap 3 : *Do* (melakukan perbaikan)

Tahap kedua yang dilakukan dengan menerapkan tindakan yang berkaitan dengan peningkatan kualitas produk pada penelitian dengan memberikan solusi permasalahan. Tindakan perbaikan yang dilakukan menggunakan peta kendali,

Tahap 4 : *Check* (evaluasi hasil perbaikan)

Tahap selanjutnya dilakukan dengan proses pengecekan dan pemantauan hasil dengan memodifikasi Menyelesaikan tahap check, dimana tahap untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah menggunakan diagram sebab akibat.

Tahap 5 : *Action* (Standarisasi dan Tindak Lanjut)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil permasalahan pada produk donat menggunakan metode QCC dimana metode ini menggunakan alat bantu seven tools (tujuh alat bantu) dan PDCA sebagai alat perbaikan untuk memberi solusi agar produk cacat yang dihasilkan bisa menurun. Berikut hasil pengolahan data menggunakan QCC sebagai berikut:

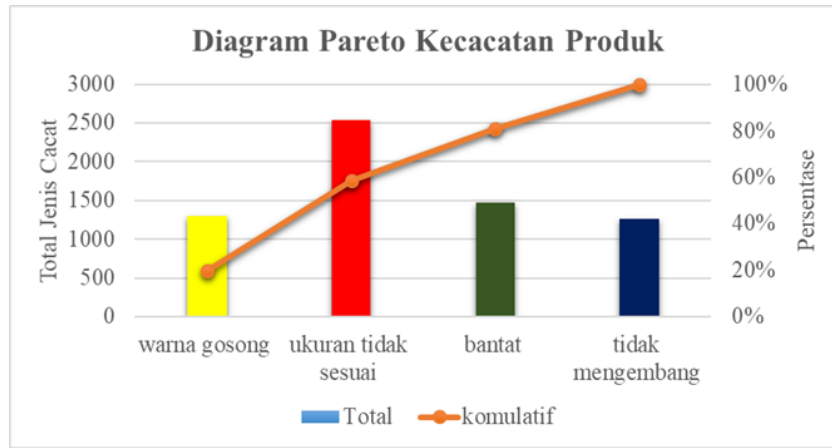
1. *Plan* (Perencanaan)

Berikut ini data produk cacat pada produksi donat ABC sebagai berikut:

Tabel 2. Check Sheet

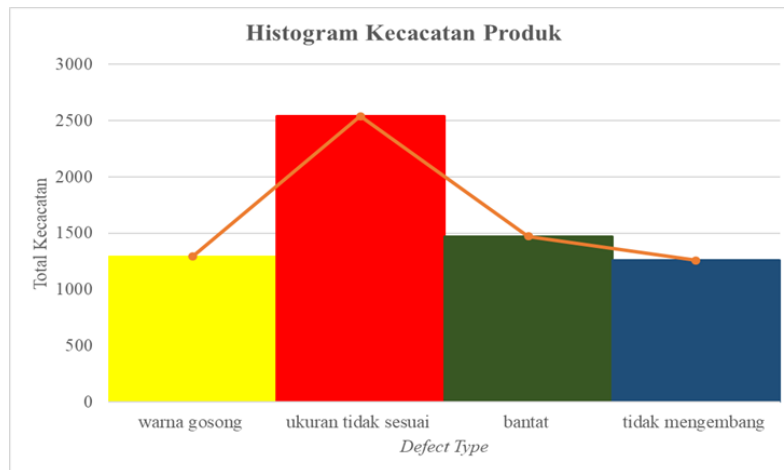
No	Bulan	Jumlah Produksi (Buah)	Jenis Cacat Pada Produksi Donat (Buah)				Jumlah kerusakan	Persentase
			Warna gosong	Ukuran tidak sesuai	Bantat (keras)	Tidak mengembang		
1	Juni 2023	9.100	83	56	100	94	333	4%
2	Juli 2023	8.720	90	200	104	210	604	7%
3	Agustus 2023	11.610	145	210	120	76	551	5%
4	September 2023	11.543	65	347	56	89	557	5%
5	Oktober 2023	11.226	168	200	120	134	622	6%
6	November 2023	9.996	28	298	190	89	605	6%
7	Desember 2023	10.047	80	360	120	101	661	7%
8	Januari 2024	10.301	246	267	210	100	823	8%
9	Februari 2024	9.351	90	158	123	69	440	5%
10	Maret 2024	8.567	109	132	108	108	457	5%
11	April 2024	10.961	100	187	123	90	500	5%
12	Mei 2024	10.021	90	125	99	99	413	4%
Total		121.443	1.294	2.540	1.473	1.259	6.566	67%
Rata-Rata		10.120	108	212	123	105	547	6%

Berdasarkan pada Tabel 2 terlihat jenis kecacatan yang terjadi pada produk donat dengan total kecacatan sebesar 1294 buah pada warna gosong, tidak sesuai sebesar 2540 buah, bantat sebesar 1473 buah dengan total jumlah produksi sebesar 121.433 buah.



Gambar 2. Diagram Pareto

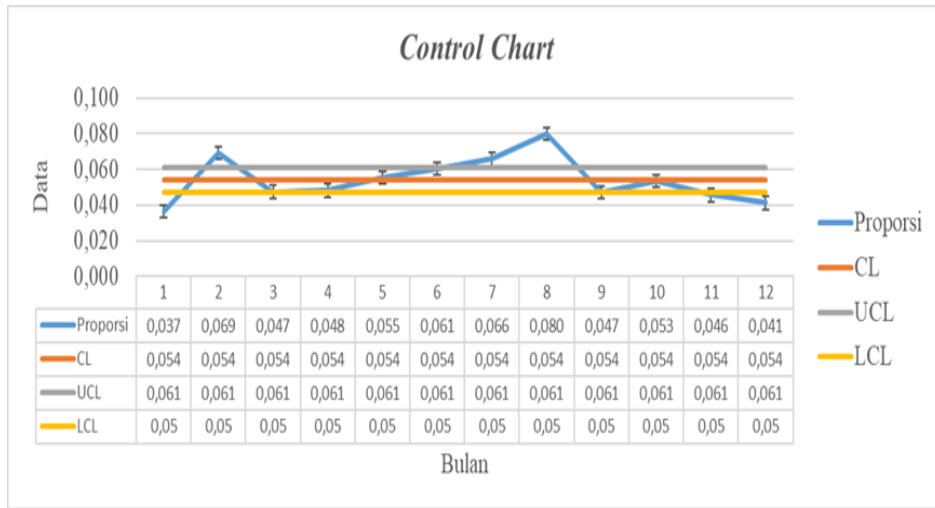
Dapat dilihat pada Gambar 2 Diagram pareto pada produk cacat donut didapatkan hasil presentase kumulatif didapatkan pada warna gosong sebesar 20%, ukuran tidak sesuai 39%, bantat 22% dan tidak mengembang 19%. Selanjutnya pada hasil grafik histogram dapat dilihat jenis kecacatan yang paling tinggi diperoleh pada ukuran tidak sesuai dengan total 2540, cacat bantat 1473, warna gosong 1294 dan cacat tidak mengembang 1259 dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Diagram Histogram

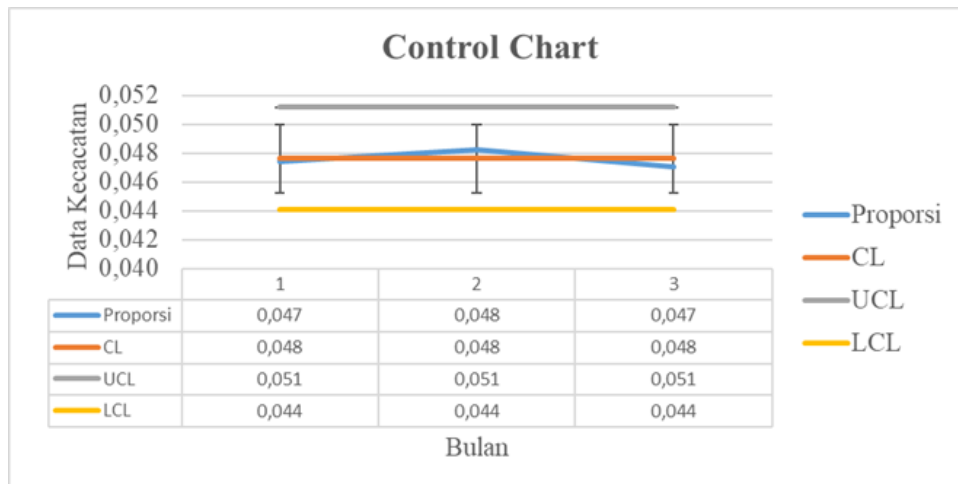
2. *Do* (Melakukan)

Tahap kedua merupakan tindakan yang berkaitan dengan peningkatan kualitas produk yang dilakukan dengan menggunakan peta kendali untuk menentukan hasil pengendalian pada produk donat. Peta kendali digunakan untuk menganalisis proporsi kerusakan yang terjadi dengan menetapkan target perbaikan pada batas kendali. Dapat dilihat pada Gambar 4. Terdapat 9 data yang berada diluar batas kendali yaitu pada bulan Juni Juli Oktober November, Desember 2023 dan Januari Maret April dan Mei 2024 yang menyebabkan kecacatan produk, untuk meminimalkan kecacatan produk dan memastikan proses produksi berada pada batas kendali. Tujuan peta kendali adalah untuk mencegah terjadinya cacat pada proses [20].



Gambar 4. Peta Kendali sebelum perbaikan

Pada Gambar 3 pada peta kendali sebelum perbaikan yang didapat hasil kecacatan donat yang berada diluar batas kendali akan dianalisis kembali untuk meminimalisir kecacatan produk diperoleh. Selanjutnya hasil analisis dari diagram peta kendali akan dianalisis kembali untuk meminimalisir kecacatan produk dilakukan dengan mengeliminasi sesudah perbaikan yaitu di bulan Agustus, September 2023 dan Februari 2024 dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Peta Kendali sesudah perbaikan

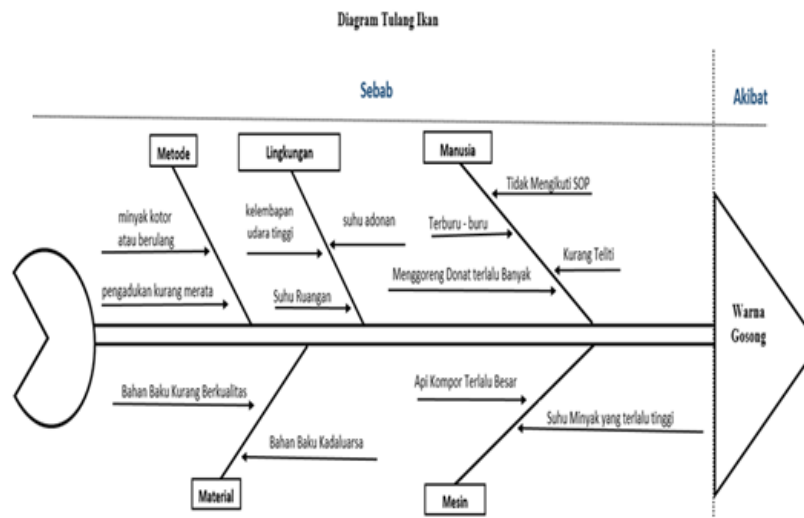
Setelah diketahui cacat produk mana yang paling tinggi maka proses selanjutnya untuk melakukan analisa penyebab terjadinya cacat yang paling tinggi maka dilakukan mencari sebab masalah menggunakan fishbone guna untuk perbaikan pada proses produksi. Pada Gambar 6 merupakan langkah perbaikan dalam penelitian dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 6. Evaluasi Langkah Perbaikan

3. *Check* (Pemeriksaan)

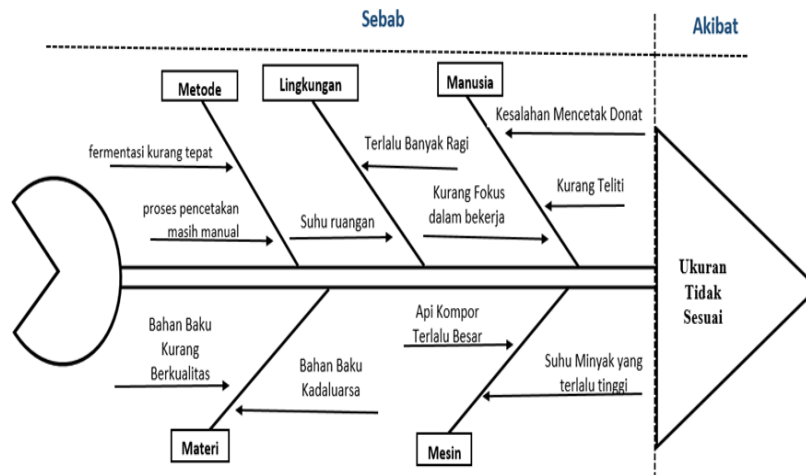
Tahap ini dilakukan setelah *plan* dan *do*, tahap implementasi pada *check* ini dilakukan kembali dengan proses pengecekan menggunakan diagram fishbone karena bertujuan untuk mendapatkan akar penyebab permasalahan yang dihadapi dan perlu dilakukan tindakanjuti [21]. Penyebab terjadinya cacat dapat disebabkan berdasarkan faktor-faktor seperti metode yang digunakan, lingkungan, manusia, material dan mesin.



Gambar 7. Fishbone warna gosong

Dalam mengidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi dapat dijelaskan melalui diagram fishbone (sebab akibat) yang dapat dilihat pada Gambar 7,8,9 dan 10 yang meliputi jenis kerusakan produk warna gosong, tidak sesuai, bantat, dan tidak mengembang. Pada Gambar 7 Warna gosong disebabkan proses yang berlangsung terlalu lama kematangan berlebihan, sehingga menyebabkan suhu minyak goreng yang tidak stabil dan gosong dan karyawan tidak fokus saat bekerja.

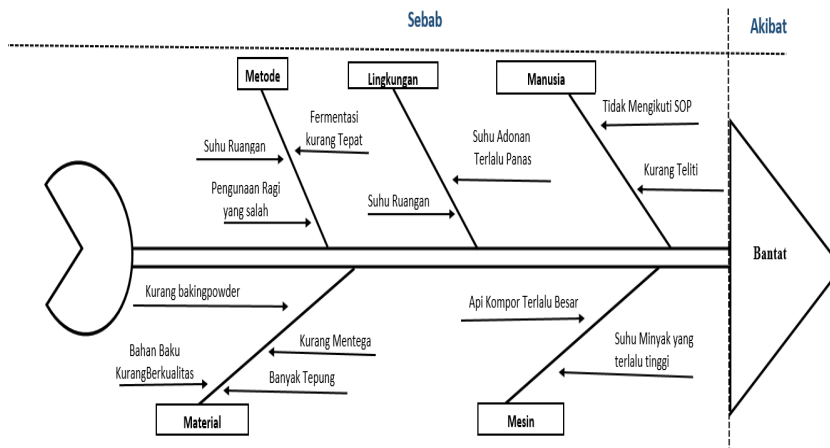
Diagram Tulang Ikan



Gambar 8. Fishbone Ukuran Tidak Sesuai

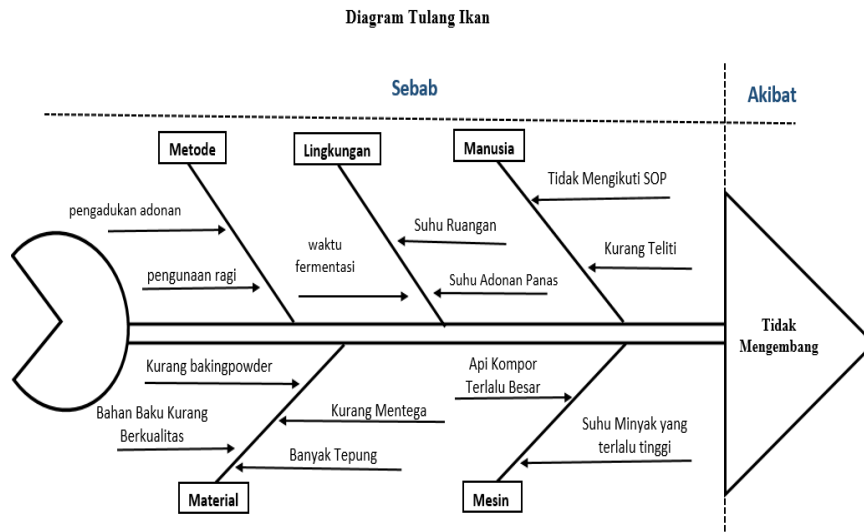
Kecacatan pada ukuran tidak sesuai diakibatkan karena ukuran donat tidak sesuai yang terjadi kesalahan pada mencetak sehingga mengakibatkan percetakan donat masih menggunakan manual yang mengakibatkan ukuran tidak sesuai yang ditetapkan oleh perusahaan.

Diagram Tulang Ikan



Gambar 9. Fishbone Bantat

Pada Gambar 9 yaitu donat yang mengakibatkan bantat dikarenakan akibat fermentasi yang kurang tepat dalam pencampurannya, terlalu banyak bahan tepung yang dimasukan sehingga karyawan kurang teliti dan tidak mengikuti SOP yang mengakibatkan donat menjadi bantat. Sedangkan pada Gambar 8 donat tidak mengembang yang mengakibatkan kurangnya pengadukan belum optimal, penggunaan ragi tidak merata yang mengakibatkan tidak mengembang.



Gambar 10. Fishbone Tidak Mengembang

4. *Action* (Tindakan)

Pada tahap *action* dilakukan setelah proses *plan, do, control* dalam mengidentifikasi kecacatan produk. Selanjutnya pada tahap *action* ini dilakukan perbaikan tindakan dengan mengimplementasi upaya perbaikan menggunakan 5W+1H.

Tabel 3. Analisa Penyebab Masalah menggunakan 5W+1H

No	Faktor-Faktor	What (Apa Yang Harus Dilakukan)	Why (Mengapa Perlu Perbaikan)	Where (Dimana Dilakukan)	When (Kapan Dilakukan)	Who (Siapa Yang Melakukan)	How (Bagaimana Melakukannya)
1	SOP kurang memadai	Membuat SOP baru di kertas	Supaya karyawan bekerja lebih teratur dan tertata	Setiap stasiun kerja	Awal perbaikan	Setiap penanggung jawab stasiun	Melakukan diskusi awal, kemudian mengevaluasi hasil pekerjaan sebelumnya, dan menyusun SOP untuk setiap stasiun.
2	Tidak ada jadwal istirahat untuk karyawan	Membuat jadwal istirahat untuk karyawan di atas kertas	Agar kelelahan pekerja bisa terhindar sehingga kesalahan juga bisa dihindari	Setiap stasiun kerja	Setiap bulan	Operator di setiap tempat kerja	Berdiskusi dengan operator, kemudian menetapkan jadwal istirahat yang tetap.
3	Bahan pembuat adonan diletakkan di tempat terbuka	Meletakkan adonan donat di tempat yang tertutup	Agar adonan tidak terkontaminasi	Stasiun pembentuk adonan	Setiap saat	Operator pembuatan adonan	Menutup adonan dan bahan pembuatnya dengan plastik tebal dan bersih
4	Tidak ada jadwal membersihkan ruangan (Piket)	Membuat jadwal untuk membersihkan ruangan di atas kertas	Agar lantai tidak licin dan tembok tidak kotor	Di setiap stasiun	Setiap bulan	Operator di setiap stasiun	Melakukan diskusi dengan operator, lalu membuat jadwal tetap untuk membersihkan ruangan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan permasalahan pada penelitian di dapat masalah dalam penelitian untuk mengidentifikasi faktor faktor terjadinya kecacatan pada produk donat antara lain sebesar 39% yaitu ukuran tidak sesuai , cacat bantat 22%, cacat warna gosong 20% dan cacat tidak mengembang 19%. Sedangkan perbaikan kualitas untuk menurangi tingkat kecacatan

pada produksi donat serta faktor yang menyebabkan produk cacat karyawan kurang teliti, tidak mengikuti SOP, tidak ada jadwal piket untuk karyawan, bahan adonan yang tidak sesuai takaran, Tidak ada jadwal membersihkan ruangan (Piket).

REFERENCES

- [1]. Rosnani, A. I., Aini, I. N., Yazid, A. M., & Dzulkifly, M. H. (2007). Flow properties of ice cream mix prepared from palm oil: anhydrous milk fat blends. *Pakistan journal of biological sciences: PJBS*, 10(10), 1691-1696.
- [2]. Hutomo, AA, Mulyati, A., & Pratiwi, NMI (2024). Pengaruh Modal Usaha, Tenaga Kerja Dan Jam Kerja Terhadap Kinerja Usaha UMK Toko Kelontong Di Kecamatan Tambaksari Kota Surabaya. *Jurnal Studi Manajemen dan Kewirausahaan (MSEJ)*, 5 (2), 6630-6624.
- [3] Prakoso S, Putra YA, 2021. Pengendalian Kualitas Twisted Cable Dengan Metode Seven Tools Dan Quality Controlcircle (QCC) Di Pt Voksel Electric Tbk. *Jupiter J Comput Inf Technol* ;2(2):78–95.
- [4]. Supriyadi E, Effendi R, Taufik, 2021. Pengendalian Kualitas Cacat Scrap Blown Ban Tbr 11R22.5 dengan Metode QCC dan Seven Tools pada PT. Gajah Tunngal Tbk. *J Polimesin*;19(1):22–7.
- [3] Pangestu AH, Thoriq M, Abdullah QAG, Paduloh, "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Donat Di Toko Donat Madu Cihanjuang Kota Bekasi, Jawa Barat" Vol. 2 No. 11, hal 1083-1092, November 2023.
- [4] K. Nemer and R. K. Vieira, "The relation between the traditional quality and the change of organisational culture using as methodology the quality control circle," *International Journal of Productivity and Quality Management*, vol. 23, no. 2, pp. 163–186, Jan. 2018, doi: 10.1504/IJPQM.2018.089155.
- [5] D. L. Trenggonowati, A. Ridwan, and M. N. Priantama, "Usulan pengendalian kualitas GGBFS menggunakan metode six sigma di PT. Krakatau Semen Indonesia," *Journal Industrial Servicess*, vol. 5, no. 1, pp. 4–9, Oct. 2019, doi: 10.36055/jiss.v5i1.6492.
- [6] Riadi S, Haryadi H, 2020. Pengendalian Jumlah Cacat Produk Pada Proses Cutting Dengan Metode Quality Control Circle (QCC) Pada PT. Toyota Boshoku Indonesia (Tbina). *J Ind Manuf*;5(1):57.
- [7] Ridwan, A., Ulfa, M., Sonda, A., dan Arya, V., (2022). Pengendalian kualitas produksi roti menggunakan quality control circle Vol. 7, no. 2, hal 1-11.
- [8] K. Nemer and R. K. Vieira, "The relation between the traditional quality and the change of organisational culture using as methodology the quality control circle," *International Journal of Productivity and Quality Management*, vol. 23, no. 2, pp. 163–186, Jan. 2018, doi: 10.1504/IJPQM.2018.089155.
- [9] M. E. Beatrix and N. E. Triana, "Improvement bonding quality of shoe using quality control circle," *SINERGI*, vol. 23, no. 2, pp. 123– 131, Jul. 2019, doi: 10.22441/sinergi.2019.2.005.
- [10] Hamdani D, 2022. Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Pada PT X. *J Ekon Manaj dan Perbank (Journal Econ Manag Banking)*;6(3):139.
- [11] Nasution, A.Y. and Yulianto, S., 2018. Implementasi Metode Quality Control Circle untuk Peningkatan Kapasitas Produksi Propeller Shaft di PT XYZ. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 12(1), pp.33-39
- [12] D. D. Denny Siregar and K. Samdamery, "Usulan Perbaikan Kualitas Produksi Aluminium Tube Berocca Org (Orange) 15au Dengan Alat Bantu Statistik Seven Tools (Studi Kasus Di Pt. Xyz)," *MATRIK*, vol. 19, no. 1, p. 49, Oct. 2018, doi: 10.30587/matrik.v19i1.578.
- [13] Pangestu AH, Thoriq M. Abdullah QAG, dan Paduloh."Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Donat di Toko Donat Madu Cihanjuang Kota Bekasi, Jawa Barat", Vol. 2 No 11. Hal 1083-1092, 20 November 2023.
- [14] Adriantatri E, Indriani S dan Saifulloh R."Perbaikan Kualitas Produk Menggunakan Metode Qulity Control Circle (QCC) dan Plan, Do, Check, Action (PDCA). *SENIATI*, hal 225-229, 9 Desember 2023.
- [15] Dharsono, W. 2017. Penerapan Quality Control Circle Pada Proses Produksi Wafer Guna Mengurangi Cacat Produksi (Studi Kasus di PT XYZ. Jakarta). *Jurnal FATEKSA (Jurnal Teknologi dan Rekayasa)* Volume 2 No.1.
- [16] Rizki, MR, Imam, S, dan Yamin I. " Penerapan metode Six Sigma dan Analisis 5W+1H dalam pengendalian Kualitas Produk A di PT XYZ". *Prosiding Seminar Nasional Tetamekraf*, hal 51-58,29 Agustus 2023.
- [17] Putra, F. W., Heldi, I. D., & Trinanda, R. (2018). Perancangan buku cerita bergambar Puti Sari Banilai Kabupaten Limapuluh Kota. *DEKAVE: Jurnal Desain Komunikasi Visual*, 7(2).
- [18] D. Romero, P. Gaiardelli, D. Powell, T. Wuest, and M. Thürer, "Total quality management and quality circles in the digital lean manufacturing world," in *Advances in Production Management Systems. Production Management for the Factory of the Future*, Cham, 2019, pp. 3–11, doi: 10.1007/978-3-030-30000-5_1.
- [19] Sofiyannurriyanti, Putra, G., & Arifin, A. R. (2021, February). Quality control of palm oil crude (CPO) using six sigma method in PT Karya Tanah Subur West Aceh regency. In *Materials Science and Engineering Conference Series (Vol. 1072, No. 1, p. 012052)*.
- [20] A. Lopes Silva, I. Delai, M. A. Soares de Castro, and A. R. Ometto, "Quality tools applied to Cleaner Production programs: a first approach toward a new methodology," *Journal of Cleaner Production*, vol. 47, pp. 174–187, May 2013, doi: 10.1016/j.jclepro.2012.10.026.
- [21] Pekih, M. I., Sembiring, A., & Santoso, S. (2021). Key Performance Indicators Analysis for Quay Container Crane Performance Assessment (Case Study at Jakarta International Container Terminal). *Int J Mech Eng Technol Appl*, 2(2), 115.