Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 4, No. 1, Juni 2025 ISSN: 29622743

Penerapan Metode *Six Sigma* DMAIC dengan Pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* pada Produk Roti Alfitra Bakerry

(*Application of The Six Sigma Method with The Failure Mode and Effect Analysis Approach on Alfitra Bakery Products*)

Ipal Rahmat Jaya[1*], Agusyarif Rezka Nuha[2], La Ode Nashar [3]
[1]Program Studi Statistika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo
[2,3]Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo
ipalrahmatj@gmail.com[1], agusyarif@ung.ac.id[2], laode.nashar@ung.ac.id[3]

Article Info

Article history:

Received: 10 Juni 2025
Revised: 25 Juni 2025
Accepted: 26 Juni 2025

Keywords:

Product quality
Six Sigma DMAIC
FMEA
Bakery Industry

Kata kunci:
Kualitas produk
Six Sigma DMAIC
FMEA
Industri Roti

Abstract

In the era of globalization, product quality plays a crucial role in meeting consumer demands and maintaining a company's competitiveness. This study aims to identify the causes of product defects and provide improvement recommendations in the production process of Alfitra Bakery using the Six Sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) methodology combined with Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). The research was conducted through field observations and interviews at Alfitra Bakery, Gorontalo, focusing on two dominant types of defects: scorched (burnt) bread and under-expanded bread. The scorched defect was found to have a Risk Priority Number (RPN) of 490, while the under-expansion defect had an RPN of 210. The main factors contributing to scorched bread include prolonged baking time, inaccurate monitoring by workers, and manual calculation of baking time. Recommended improvements involve increasing employee supervision during baking, conducting regular briefings before production, and installing automatic timers to control baking time. Meanwhile, under-expanded bread was caused by inadequate yeast in the dough, poor employee precision, excessive fermentation time, and unstable oven temperature. Recommendations for improvement include using a measuring tool for yeast dosage, improving fermentation time management, employee training, and using ovens with automated temperature control systems. These recommendations aim to reduce defect rates and improve product quality consistency. The integration of Six Sigma and FMEA proves effective in systematically identifying and resolving quality issues in the bakery industry.

Abstrak

Di era globalisasi, kualitas produk menjadi faktor penting dalam memenuhi kebutuhan konsumen dan menjaga daya saing perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab cacat produk dan memberikan rekomendasi perbaikan dalam proses produksi roti di Alfitra Bakery dengan menggunakan metode Six Sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) yang dipadukan dengan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Penelitian dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara di Pabrik Roti Alfitra, Gorontalo, dengan fokus pada dua jenis cacat utama: roti hangus dan roti kurang mengembang. Cacat hangus memiliki nilai Risk Priority Number (RPN) sebesar 490, sedangkan cacat kurang mengembang

memiliki RPN sebesar 210. Faktor utama penyebab cacat roti hangus meliputi waktu pemanggangan yang terlalu lama, kurangnya ketelitian karyawan, serta perhitungan waktu pemanggangan yang masih manual. Rekomendasi perbaikan yang disarankan yaitu meningkatkan pengawasan saat pemanggangan, melakukan briefing sebelum produksi, dan memasang timer otomatis untuk mengatur waktu panggang. Sementara itu, penyebab cacat roti kurang mengembang meliputi kurangnya ragi dalam adonan, ketelitian karyawan yang rendah, waktu fermentasi yang berlebihan, dan suhu oven yang tidak stabil. Rekomendasi perbaikannya adalah menggunakan alat pengukur dosis ragi, pengaturan waktu fermentasi yang tepat, pelatihan karyawan, serta penggunaan oven dengan sistem kontrol suhu otomatis. Rekomendasi ini bertujuan untuk menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan konsistensi kualitas produk. Integrasi metode Six Sigma dan FMEA terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan mengatasi masalah kualitas secara sistematis di industri roti.

Corresponding Author:

Ipal Rahmat Jaya
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Gorontalo
ipalrahmatj@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kualitas produk merupakan aspek penting yang menentukan kemampuan suatu produk untuk memenuhi harapan dan kebutuhan konsumen. Harapan tersebut mencakup berbagai aspek, seperti ketahanan produk, tampilan, hingga terbebasnya dari cacat atau kerusakan (Wibowo, 2020). Dalam era globalisasi yang kompetitif, tuntutan untuk mempertahankan kualitas produk semakin meningkat, mengingat persaingan pasar yang semakin ketat (Agustin et al., 2025). Perusahaan yang ingin bertahan dan berkembang harus terus memprioritaskan pengendalian kualitas untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang diinginkan pelanggan (Prasetyo et al., 2022).

Pendekatan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) dalam Six Sigma menawarkan kerangka sistematis untuk memperbaiki kualitas produk melalui identifikasi akar penyebab masalah dan implementasi solusi yang tepat (Nugroho et al., 2024). Pada tahap Improve, metode FMEA digunakan untuk menganalisis risiko berdasarkan tingkat keparahan, kemungkinan kejadian, dan kemampuan deteksi (Ismawan et al., 2020). Kombinasi ini memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi sumber utama permasalahan kualitas, memberikan solusi perbaikan yang terfokus, dan meningkatkan efisiensi proses produksi.

Pengendalian kualitas memainkan peran penting dalam menjaga kepuasan pelanggan, meningkatkan loyalitas, dan mengurangi risiko kerugian akibat produk cacat (Husna et al., 2025). Salah satu pendekatan pengendalian kualitas yang banyak digunakan adalah metode Six Sigma, yang bertujuan untuk mengurangi variasi proses dan meningkatkan efisiensi guna menghasilkan produk bebas cacat (Soemohadiwidjojo, 2017). Dalam penerapannya, Six Sigma sering dikombinasikan dengan analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi dan mengurangi risiko yang berpotensi menyebabkan cacat pada produk (Febriyana & Hartini, 2023).

Industri roti merupakan salah satu sektor yang terus berkembang pesat, menghadapi tantangan serupa dalam menjaga kualitas produk (Kuncoro et al., 2025). Roti menjadi salah satu produk yang semakin diminati masyarakat karena kepraktisannya, serta pertumbuhan konsumsi yang didorong oleh gaya hidup modern (Nusran, 2024). Namun, kesalahan dalam proses produksi seperti roti hangus atau kurang mengembang dapat berdampak signifikan terhadap profitabilitas dan kepuasan pelanggan (Afriliano & Salmia, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab cacat serta memberikan rekomendasi perbaikan menggunakan metode Six Sigma DMAIC yang terintegrasi dengan FMEA. Dengan menggunakan pendekatan FMEA sebagai tools, penelitian ini diharapkan agar dapat mengidentifikasi dan mengurangi risiko yang berpotensi menyebabkan cacat pada produk.

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat sumber referensi atau acuan dasar bagi peneliti berikutnya yang dapat menyumbangkan pemikiran dan pengetahuannya ketika melakukan penelitian yang

berkaitan dengan penerapan metode Six Sigma DMAIC dan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). Secara praktis, diharapkan dari hasil penelitian ini perusahaan dapat mengambil langkah - langkah yang konkrit untuk meminimalisir terjadinya cacat pada produk roti di Pabrik Roti Alfitra Bakerry.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pabrik Roti Alfitra Bakery, yang berlokasi di Desa Pulubala, Kecamatan Kota Tengah, Kabupaten Gorontalo. Waktu pelaksanaan penelitian berlangsung selama dua bulan, yaitu pada bulan Agustus hingga September 2024. Lokasi ini dipilih karena merupakan tempat produksi roti berskala UMKM yang sedang mengalami masalah cacat produk secara berulang, sehingga relevan untuk dikaji dari sisi pengendalian mutu.

2.2 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data primer, yang diperoleh secara langsung dari lapangan melalui wawancara terstruktur dan observasi langsung. Wawancara dilakukan dengan kepala produksi, quality control, dan operator mesin, sedangkan observasi mencatat proses produksi harian dan cacat produk yang terjadi. Data yang dikumpulkan mencakup jumlah produksi total, jumlah produk cacat, jenis cacat, waktu kejadian, dan faktor-faktor penyebab.

2.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh produk roti yang diproduksi selama periode Agustus–September 2024 di Pabrik Alfitra Bakery. Adapun sampel penelitian adalah produk roti cacat yang terdiri dari dua jenis: roti hangus dan roti kurang mengembang. Penarikan sampel menggunakan purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel secara sengaja berdasarkan karakteristik khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian, yakni cacat pada saat proses pemanggangan dan pengembangan.

2.4 Desain Penelitian dan Prosedur

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode Six Sigma dengan tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) sebagai strategi perbaikan kualitas yang terstruktur dan berfokus pada pengurangan cacat produksi (Pyzdek & Keller, 2014).

a) Tahap Define

Pada tahap ini dilakukan identifikasi awal terhadap objek penelitian, yaitu proses produksi roti di Pabrik Alfitra Bakery, serta perumusan tujuan yang ingin dicapai, yaitu meminimalkan jumlah cacat berupa roti hangus dan kurang mengembang. Penentuan Critical to Quality (CTQ) dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik produk yang dianggap penting oleh konsumen dan berdampak besar terhadap mutu produk akhir (Joes et al., 2023; Montgomery, 2020).

b) Tahap Measure

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan data kuantitatif produksi yang meliputi jumlah produksi total, jumlah produk cacat, dan jenis cacat. Selain itu, dilakukan perhitungan nilai DPO (Defect per Opportunity), DPMO (Defect per Million Opportunities), dan level sigma sebagai indikator tingkat kemampuan proses produksi (Hanifah & Iftadi, 2022; Pande et al., 2000). Data ini menjadi dasar untuk mengukur seberapa jauh proses aktual menyimpang dari standar kualitas yang diharapkan.

c) Tahap Analyze

Analisis dilakukan menggunakan diagram sebab-akibat (fishbone diagram) atau Ishikawa diagram, untuk mengidentifikasi akar-akar penyebab masalah CTQ. Analisis ini mempertimbangkan enam kategori utama: Man, Machine, Method, Material, Environment, dan Management (Ekawati & Rachman, 2017; Ishikawa, 1986). Pendekatan ini mempermudah identifikasi penyebab dominan dari cacat produksi.

d) Tahap Improve

Tahapan ini menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk melakukan evaluasi risiko pada setiap penyebab potensial cacat. FMEA melibatkan pemberian skor pada Severity (tingkat keparahan), Occurrence (frekuensi kejadian), dan Detection (kemampuan deteksi) untuk kemudian menghitung Risk Priority Number (RPN) yang digunakan sebagai dasar prioritas perbaikan (Abdurrahman & Al-Faritsy, 2021; Stamatis, 2003). Solusi perbaikan difokuskan pada penyebab dengan nilai RPN tertinggi agar dampaknya signifikan dalam mengurangi cacat.

e) Tahap Control

Tahapan akhir bertujuan untuk menjaga keberlanjutan hasil perbaikan. Pengendalian dilakukan melalui pembuatan standar operasional prosedur (SOP) baru, pelatihan operator, monitoring berkala, dan evaluasi terhadap hasil produksi pasca perbaikan. Strategi ini bertujuan untuk memastikan solusi dari tahap improve dapat diterapkan secara konsisten dan efektif (Rahayu & Bernik, 2020; George et al., 2005).

2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan rumus statistik sederhana untuk menghitung DPMO dan level sigma. Selain itu, dilakukan analisis deskriptif untuk menyajikan hasil observasi dan

wawancara secara naratif. Skoring FMEA dilakukan berdasarkan panduan skala 1–10 pada masing-masing kategori (S, O, D) yang kemudian dikalkulasikan menjadi RPN. Data hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan diagram pendukung untuk memudahkan pemahaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap Define

Dalam proses produksi yang dilakukan, Pabrik Roti Alfitra memiliki permasalahan utama yang sering dihadapi yakni masih terdapat kecacatan pada saat proses produksi roti, yaitu berupa roti yang hangus dan roti yang tidak mengembang sempurna. Oleh karena itu, sasaran yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengurangi cacat produk roti di Pabrik Roti Alfitra Bakerry.

3.2 Tahap Measure

Penelitian ini menggunakan data primer produk roti yang diperoleh dari observasi yang dilakukan pada bulan Agustus 2024 sampai bulan September 2024. Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh data seperti pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Observasi dengan jenis cacat

Observasi Ke-	Tanggal	Jumlah Produksi	Jenis Cacat		Jumlah Cacat
			Hangus	Kurang Mengembang	
1	5 Agustus 2024	2000	60	45	105
2	6 Agustus 2024	2000	60	37	97
3	7 Agustus 2024	2000	56	34	90
4	8 Agustus 2024	2000	46	59	105
5	9 Agustus 2024	2000	60	41	101
6	12 Agustus 2024	2000	67	38	105
7	13 Agustus 2024	2000	46	44	90
8	14 Agustus 2024	2000	53	34	87
9	15 Agustus 2024	2000	52	37	89
10	16 Agustus 2024	2000	23	66	70
11	19 Agustus 2024	2000	34	78	112
12	20 Agustus 2024	2000	56	45	101
13	21 Agustus 2024	2000	78	25	103
14	22 Agustus 2024	2000	67	31	98
15	23 Agustus 2024	2000	75	42	117
16	26 Agustus 2024	2000	79	9	88
17	27 Agustus 2024	2000	73	2	75
18	28 Agustus 2024	2000	34	47	81
19	29 Agustus 2024	2000	63	24	87
20	30 Agustus 2024	2000	60	30	90
21	2 September 2024	2000	79	44	123
22	3 September 2024	2000	57	45	102
23	4 September 2024	2000	29	50	79
24	5 September 2024	2000	43	41	84
25	6 September 2024	2000	39	30	69
26	9 September 2024	2000	58	12	70
27	10 September 2024	2000	45	53	98
28	11 September 2024	2000	21	56	77
29	12 September 2024	2000	36	53	89
30	13 September 2024	2000	49	41	90

Berdasarkan Tabel 1. di atas, terdapat dua jenis cacat yang ditemukan pada produk roti, yaitu cacat hangus dan cacat kurang mengembang. Selanjutnya setelah data dikumpulkan, tahapan selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan Critical To Quality (CTQ)

Penentuan CTQ dilakukan dengan mengidentifikasi elemen atau karakteristik yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk dan berhubungan langsung dengan kepuasan pelanggan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti dan data yang dikumpulkan, elemen yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk adalah cacat pada produk roti. Jenis cacat yang teridentifikasi adalah cacat hangus dan cacat kurang mengembang.

2. Menghitung Nilai Defect per Opportunity (DPO)

Defect per Opportunity (DPO) merupakan ukuran kegagalan yang dihitung dalam konsep peningkatan kualitas Six Sigma, yang menunjukkan banyaknya cacat per satu kesempatan (opportunity). Untuk mencari nilai DPO (Defect Per Opportunity), maka dapat dilakukan melalui perhitungan di bawah ini :

$$DPO = \frac{Total\ Produk\ Cacat}{Jumlah\ Unit\ \times CTQ}$$

3. Menghitung Nilai Defect per Million Opportunity (DPMO)

Defects Per Million Opportunities atau DPMO adalah ukuran kegagalan yang digunakan dalam Six Sigma untuk menghitung jumlah cacat per satu juta kesempatan (opportunities). Untuk mencari nilai DPMO maka dapat dilakukan melalui perhitungan di bawah ini :

$$DPMO = \frac{Total\ Produk\ Cacat}{Jumlah\ Unit\ \times CTQ} \times 1000000$$

4. Menentukan Nilai Level Sigma

Penentuan nilai level sigma dalam Six Sigma melibatkan pengukuran kinerja suatu proses dan menghitung seberapa baik atau buruk proses tersebut dalam memenuhi standar kualitas. Untuk menentukan nilai level sigma, dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Level\ Sigma = NORMSINV\left(\frac{1000000 - DPMO}{1000000}\right) + 1{,}5$$

Dengan menggunakan persamaan diatas diperoleh nilai DPO, DPMO dan level sigma seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Penentuan Nilai Level Sigma

Obs. Ke-	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Cacat	CTQ	DPO	DPMO	Level Sigma
1	2000	105	2	0.105	105000	2.75
2	2000	97	2	0.097	97000	2.80
3	2000	90	2	0.090	90000	2.84
4	2000	105	2	0.105	105000	2.75
5	2000	101	2	0.101	101000	2.78
6	2000	105	2	0.105	105000	2.75
7	2000	90	2	0.090	90000	2.84
8	2000	87	2	0.087	87000	2.86
9	2000	89	2	0.089	89000	2.85
10	2000	70	2	0.070	70000	2.98
11	2000	112	2	0.112	112000	2.72
12	2000	101	2	0.101	101000	2.78
13	2000	103	2	0.103	103000	2.76
14	2000	98	2	0.098	98000	2.79
15	2000	117	2	0.117	117000	2.69
16	2000	88	2	0.088	88000	2.85
17	2000	75	2	0.075	75000	2.94
18	2000	81	2	0.081	81000	2.90
19	2000	87	2	0.087	87000	2.86
20	2000	90	2	0.090	90000	2.84
21	2000	123	2	0.123	123000	2.66
22	2000	102	2	0.102	102000	2.77
23	2000	79	2	0.079	79000	2.91
24	2000	84	2	0.084	84000	2.88
25	2000	69	2	0.069	69000	2.98
26	2000	70	2	0.070	70000	2.98
27	2000	98	2	0.098	98000	2.79
28	2000	77	2	0.077	77000	2.93

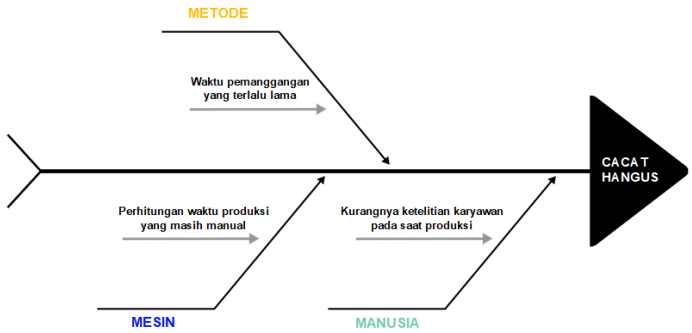
29	2000	89	2	0.089	89000	2.85
30	2000	90	2	0.090	90000	2.84
Rata - Rata						**2.83**

Berdasarkan tabel konversi dari DPMO ke level sigma, nilai sigma untuk produk roti mencapai 2,83 sigma dengan rata-rata cacat sebesar 92400 produk. Oleh karena nilai level sigma belum memenuhi tingkat rata-rata industri di Indonesia yakni 3 level sigma, maka dilanjutkan ke tahap Analysis.

3.3 Tahap Analysis

Tahap analysis merupakan langkah ketiga dalam Metode Six Sigma yang melibatkan pemeriksaan hasil pengukuran dari tahap sebelumnya dan identifikasi penyebab utama dari CTQ dengan menggunakan diagram sebab-akibat (fishbone diagram).

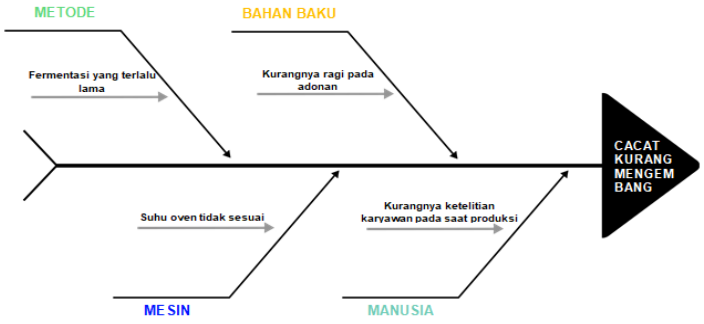
3.3.1 Fishbone Diagram untuk Cacat Hangus



Gambar 1. Fishbone Diagram untuk Cacat Hangus

Berdasarkan Gambar 1. diatas dapat dilihat bahwa produk cacat hangus disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor manusia, dikarenakan kurangnya ketelitian karyawan dalam produksi roti. Faktor metode dikarenakan waktu pemanggangan yang terlalu lama. Faktor mesin dikarenakan perhitungan waktu produksi manual.

3.3.2 Fishbone Diagram untuk Cacat Kurang Mengembang



Gambar 2. Fishbone Diagram untuk Cacat Kurang Mengembang

Berdasarkan Gambar 2. diatas dapat dilihat bahwa produk cacat kurang mengembang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor manusia, dikarenakan kurangnya ketelitian pekerja dalam memproduksi roti. Faktor bahan baku, dikarenakan penambahan ragi terlalu sedikit sehingga mengakibatkan roti kurang mengembang. Faktor mesin, dikarenakan pengaturan suhu tidak sesuai. Faktor metode, dikarenakan fermentasi yang terlalu lama sehingga mengakibatkan adonan menjadi tidak mengembang setelah di panggang. Dengan memahami faktor - faktor ini peneliti dapat mengambil tindakan untuk memberikan usulan perbaikan yang optimal dan meminimalisir terjadinya cacat produksi.

3.4 Tahap Improve

Tahap Improve adalah tahap keempat dalam penerapan metode six sigma. Pada tahap ini digunakan metode FMEA sebagai alat untuk memberikan rekomendasi perbaikan yang terbaik. FMEA merupakan suatu pendekatan yang dapat diterapkan untuk menganalisis serta mencegah potensi kegagalan sebanyak mungkin.

3.4.1 FMEA Cacat Hangus

Nilai FMEA untuk CTQ hangus ditampilkan pada tabel berikut ini:

Tabel 3. FMEA Cacat Hangus

Failure Mode	Effect of Failure	S	Causes of Failure	O	Current Control	D	RPN
Cacat Hangus	Roti menjadi keras dan rasanya pahit	10	Waktu Pemanggangan yang terlalu lama Kurangnya ketelitian karyawan pada saat produksi Perhitungan waktu produksi yang masih manual	7	Menambah karyawan untuk melakukan pengawasan secara teratur guna memastikan durasi pengovenan dan tingkat kematangan roti Melakukan briefing kepada karyawan sebelum produksi dilakukan Menggunakan timer untuk mengatur waktu produksi	7	490

Berdasarkan Tabel 3 cacat hangus diakibatkan oleh 3 faktor yaitu faktor manusia yakni kurangnya ketelitian karyawan pada saat produksi, faktor metode yakni waktu pemanggangan yang terlalu lama dan faktor mesin yakni perhitungan waktu produksi yang masih manual. Berdasarkan hal tersebut cacat hangus dibobot dengan nilai Severity 10 karena akibat yang ditimbulkan adalah produk cacat parah sehingga konsumen akan menolak produk secara total, Occurrence 34 dengan nilai 7 karena beberapa kegagalan terjadi dalam jangka waktu yang lebih lama dan Detection dengan nilai 7 karena upaya pencegahan kurang baik sehingga beberapa kegagalan terjadi. Oleh karena itu, RPN untuk cacat hangus adalah 10 x 7 x 7 = 490.

3.4.2 FMEA Cacat Kurang Mengembang

Nilai FMEA untuk CTQ Kurang Mengembang ditampilkan pada tabel berikut ini:

Tabel 4. FMEA Cacat Kurang Mengembang

Failure Mode	Effect of Failure	S	Causes of Failure	O	Current Control	D	RPN
Cacat Kurang Mengembang	Tekstur roti yang lebih tipis	5	Kurangnya ragi pada adonan Kurangnya ketelitian karyawan pada saat produksi Fermentasi yang terlalu lama	6	Menggunakan alat pengukur untuk menambahkan ragi ke adonan sesuai dengan resep Melakukan briefing kepada karyawan sebelum produksi dilakukan Memasang timer pada ruangan	7	210

			fermentasi	
		Suhu oven tidak sesuai	Menggunakan oven yang dilengkapi dengan sistem kontrol suhu otomatis untuk menjaga suhu tetap stabil	

Berdasarkan Tabel 6, cacat kurang mengembang diakibatkan oleh 4 faktor yaitu faktor manusia yakni kurangnya ketelitian karyawan pada saat produksi, faktor metode yakni fermentasi yang terlalu lama, faktor bahan baku yakni kekurangan ragi pada adonan dan faktor mesin yakni suhu oven tidak sesuai. Berdasarkan hal tersebut cacat kurang mengembang dibobot dengan nilai Severity 5 karena akibat yang ditimbulkan adalah penurunan kualitas produk, namun masih bisa diterima, Occurence dengan nilai 6 karena beberapa kegagalan terjadi tetapi tidak sering dan Detection dengan nilai 7 karena upaya pencegahan kurang baik sehingga beberapa kegagalan terjadi. Oleh karena itu, RPN untuk cacat kurang mengembang adalah 5 x 6 x 7 = 210.

3.5 Tahap Control

Tahap control adalah tahap terakhir dalam siklus DMAIC. Namun, pada penelitian ini, tahap control tidak dilaksanakan. Tahap control akan dilakukan oleh perusahaan, sementara tahap improve hanya sebatas memberikan usulan. Adapun rekomendasi perbaikan yang diusulkan peneliti untuk meminimalisir cacat produksi adalah sebagai berikut :

1. Untuk cacat hangus mendapatkan nilai RPN sebesar 490 dengan rekomendasi perbaikan menambah karyawan untuk melakukan pengawasan secara teratur guna memastikan durasi pengovenan dan tingkat kematangan roti, melakukan briefing kepada karyawan sebelum produksi dilakukan dan menggunakan timer untuk mengatur waktu produksi.
2. Untuk cacat kurang mengembang mendapatkan nilai RPN sebesar 210 dengan rekomendasi perbaikan menggunakan alat pengukur untuk menambahkan ragi ke adonan sesuai dengan resep, melakukan briefing kepada karyawan sebelum produksi dilakukan, memasang timer pada ruangan fermentasi dan menggunakan oven yang dilengkapi dengan sistem kontrol suhu otomatis untuk menjaga suhu tetap stabil.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Six Sigma DMAIC dan FMEA, ditemukan dua jenis cacat utama dalam produksi roti di Pabrik Alfitra Bakery, yaitu cacat hangus dan cacat kurang mengembang. Cacat hangus memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 490 dan disebabkan oleh waktu pemanggangan yang terlalu lama, ketelitian karyawan yang rendah, serta perhitungan waktu pemanggangan yang masih dilakukan secara manual. Sementara itu, cacat kurang mengembang memiliki nilai RPN sebesar 210 dan disebabkan oleh kurangnya ragi dalam adonan, fermentasi yang terlalu lama, ketelitian yang rendah, dan suhu oven yang tidak sesuai. Temuan ini menunjukkan bahwa faktor manusia dan peralatan berkontribusi besar terhadap ketidaksesuaian produk.

Sebagai solusi, beberapa rekomendasi perbaikan telah diajukan berdasarkan tahap improve dalam metode DMAIC dan hasil analisis FMEA. Untuk mengurangi cacat hangus, disarankan menambah karyawan untuk pengawasan proses pemanggangan, melakukan briefing sebelum produksi, dan memasang timer otomatis. Sedangkan untuk cacat kurang mengembang, solusi yang disarankan adalah penggunaan alat ukur ragi sesuai takaran resep, pengaturan waktu fermentasi dengan timer, serta pemanfaatan oven dengan sistem kontrol suhu otomatis. Penerapan rekomendasi ini diharapkan dapat menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan kualitas serta konsistensi produk roti secara signifikan.

4.2 Saran/Rekomendasi

Saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah agar tahap Control dalam metode Six Sigma DMAIC benar-benar diterapkan secara sistematis dan berkelanjutan. Tahap ini penting untuk memastikan bahwa seluruh usulan perbaikan yang telah dirancang pada tahap Improve dapat diimplementasikan secara konsisten di lapangan. Melalui tahap Control, perusahaan dapat memantau efektivitas solusi yang telah diterapkan, melakukan evaluasi berkala terhadap performa produksi, serta mengidentifikasi potensi masalah baru yang mungkin muncul setelah perbaikan dilakukan. Penggunaan alat bantu seperti control chart, checklist monitoring, serta audit internal secara berkala sangat dianjurkan untuk menjaga kestabilan kualitas

produk. Dengan demikian, peningkatan kualitas produk tidak hanya bersifat sementara, tetapi dapat terwujud secara nyata, terukur, dan berkelanjutan, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap kepuasan pelanggan dan daya saing perusahaan.

REFERENSI

Abdurrahman, M. A., & Al-Faritsy, A. Z. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Roti Bolu Dengan Metode Six Sigma Dan FMEA. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, *3*(2), 73-80.

Afriliano, E., & Salmia, L. A. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Kuantitas Kecacatan Produk (Studi Kasus Pada Home Industry Tahu Jaya, Turen, Malang. *Jurnal Valtech*, *4*(2), 188-195.

Agustin, F., Nur, A., Azkiyah, L., Yolanda, P., & Indriyani, V. (2025). Evaluasi Dampak Activity Based Costing Terhadap Efisiensi Biaya Dan Keunggulan Kompetitif Produk Di Pasar Global (Studi Kasus pada PT Indofood Sukses Makmur Tbk.). *Journal ANC*, *1*(3), 11-20.

Ekawati, R., & Rachman, R. A. (2017). Analisa pengendalian kualitas produk horn PT. MI menggunakan Six Sigma. *Journal Industrial Servicess*, *3*(1a).

Febriyana, N., & Hartini, S. (2023). Penerapan Metode Six Sigma Dmaic Dan Fuzzy Fmea Untuk Perbaikan Kualitas Rokok Di PT XYZ (Studi Kasus: SKT PT XYZ). *Industrial Engineering Online Journal*, *12*(3).

George, M. L., Rowlands, D., Price, M., & Maxey, J. (2005). *The Lean Six Sigma Pocket Toolbook.* New York: McGraw-Hill .

Hanifah, P. S. K., & Iftadi, I. (2022). Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, *8*(2), 90-98.

Husna, A. I. N., Karo, P. K., ST, M., Hamonangan, S., Rizkiyah, N. D., S ST, M. T., ... & Jusman, I. A. (2025). *Pengaruh Kualitas Terhadap Pelanggan*. Cendikia Mulia Mandiri.

Ishikawa, K. (1986). *Guide to Quality Control*. Asian Productivity Organization.

Kuncoro, A., Falza, M., Saibilul, A., & Djuanda, G. (2025). PENGENDALIAN RISIKO PADA USAHA TOKO ROTI DI SUKABUMI. *Penerbit Tahta Media*.

Montgomery, D. C. (2020). *Introduction to statistical quality control*. John wiley & sons.

Nugroho, I., Nugroho, A. A. A., & Prastyo, Y. (2024). Evaluasi Penerapan Metode DMAIC dalam Industri Manufaktur: Kajian Literatur. *GLOBAL: Jurnal Lentera BITEP*, *2*(06), 201-219.

Nusran, M. (2024). Analisis Mutu Produk Roti Maros Sanggalea Group Menggunakan Metode Quality Function Deployment. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, *9*(2), 1-7. https://doi.org/10.33884/jrsi.v9i2.8179

Ismawan, F., Hakim, L., Habibie, M. T., & Wirawan, R. (2020). Model Penentuan Quality Control Produksi Plate Menggunakan Metode Six Sigma dan Fuzzy FMEA (Studi Kasus Perusahaan Besi Plate). *PROSIDING SEINASI-KESI*, *3*(1), 94-106.

Joes, S., Salomon, L. L., & Daywin, F. J. (2023). Penerapan Lean Six Sigma Untuk Meningkatkan Efisiensi Dan Kualitas Produk Kemasan Food Pail Pada Perusahaan Percetakan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, *10*(3), 224-236.

Pande, P., Neuman, R., & Cavanagh, R. (2000). *The six sigma way, chapter 12-identifying core processes and key customers*. McGraw Hill Professional.

Prasetyo, A. R. B., Ardhiyani, I. W., & Purnama, J. (2022). Penerapan Six Sigma Pada Proses Produksi Kertas Untuk Menganalisis Kualitas. *JISO: Journal Of Industrial And Systems Optimization*, *5*(2), 130-135.

Pyzdek, T., & Keller, P. A. (2014). *Six Sigma Handbook, (ENHANCED EBOOK)*. McGraw Hill Professional.

Rahayu, P., & Bernik, M. (2020). Peningkatan Pengendalian Kualitas Produk Roti dengan Metode Six Sigma Menggunakan New & Old 7 Tools. *Jurnal Bisnis dan Kewirausahaan*, *16*(2), 128-136.

Soemohadiwidjojo, A. T. (2017). *Six Sigma Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*. Raih Asa Sukses.

Stamatis, D. D. H. (2003). *Design for six sigma (DFSS) and reliability* (No. 2003-01-1374). SAE Technical Paper.

Wibowo, I. (2020). Pengaruh Kepercayaan, Keamanan Dan Kualitas Produk Terhadap Keputusan Pembelian. *Jurnal Artikel*, *8*(2), 10-20.