

**PENGENDALIAN KUALITAS BOLEN MENGGUNAKAN
METODE SIX SIGMA PADA UMKM KARINEE *BAKERY***

SKRIPSI

OLEH:

PEBRI KURNIAWAN

228150117



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2026

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/7/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area.
Access From (repository.uma.ac.id)3/7/26

**PENGENDALIAN KUALITAS BOLEN MENGGUNAKAN
METODE SIX SIGMA PADA UMKM KARINEE *BAKERY***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri

Universitas Medan Area



OLEH:

PEBRI KURNIAWAN

228150117

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2026

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/7/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)3/7/26

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengendalian Kualitas Bolen Menggunakan Metode Six
Sigma Pada UMKM Karinee Bakery

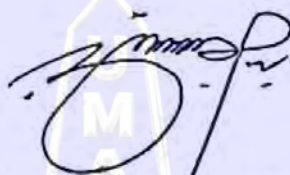
Nama : Pebri Kurniawan

NIM : 228150117

Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Industri

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Riana Puspita, MT

NIDN: 0106096701

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Supriatno, S.T., M.T

NIDN: 0102027402

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Chalis Fajri Hasibuan, S.T., M.Sc

NIDN: 0110068801

Tanggal Lulus: 10 Maret 2026

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Pebri Kurniawan

NIM : 228150117

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 07 April 2026



Pebri Kurniawan

228150117

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Pebri Kurniawan

NIM : 228150117

Program Studi : Teknik Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Pengendalian Kualitas Bolen Menggunakan Metode Six Sigma Pada UMKM Karinee *Bakery*. Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 07 April 2026



Pebri Kurniawan

228150117

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap penulis adalah Pebri Kurniawan dilahirkan di Mangkai Lama pada tanggal 13 Februari 2004. Penulis merupakan anak ke-2 dari 3 bersaudara, dari pasangan Paino dan Norma Br. Sinaga.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan formal di SD Negeri 013873 Mangkai Baru (sekarang SD Negeri 14 Mangkai Baru) pada tahun 2010 dan menyelesaikannya pada tahun 2016. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Lima Puluh dan lulus pada tahun 2019. Selanjutnya, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Lima Puluh dan menyelesaikannya pada tahun 2022.

Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Medan Area, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri. Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, penulis merupakan penerima bantuan pendidikan Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP Kuliah) yang memberikan dukungan dalam keberlangsungan studi hingga tahap akhir. Melalui program tersebut, penulis berupaya untuk menjaga prestasi akademik serta menyelesaikan studi dengan baik dan tepat waktu. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.), penulis menyusun skripsi dengan judul: **“Pengendalian Kualitas Bolen Menggunakan Metode Six Sigma Pada UMKM Karinee Bakery.”**

ABSTRAK

Pebri Kurniawan (228150117). Pengendalian Kualitas Bolen Menggunakan Metode Six Sigma Pada UMKM Karinee Bakery. Dibimbing oleh Ir. Riana Puspita, M.T.

Kualitas produk merupakan faktor penting bagi UMKM dalam menjaga kepuasan konsumen dan daya saing usaha. UMKM Karinee Bakery masih menghadapi permasalahan kualitas pada produk Bolen, khususnya cacat Bolen gosong dan Bolen pecah, sehingga diperlukan pengendalian kualitas yang terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kualitas produk Bolen menggunakan metode Six Sigma, mengidentifikasi faktor penyebab utama kecacatan produk, serta menyusun usulan perbaikan proses produksi agar kualitas Bolen lebih konsisten dan jumlah produk cacat dapat diminimalkan. Metode yang digunakan adalah Six Sigma dengan tahapan DMAIC. Data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi data kecacatan selama tiga bulan. Analisis dilakukan menggunakan perhitungan DPMO dan Level Sigma, Diagram Pareto, *Fishbone Diagram*, serta metode 5W+1H untuk penyusunan usulan perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kualitas produk Bolen pada bulan September berada pada level sigma 3,450 dengan nilai DPMO sebesar 25.600. Pada bulan Oktober, level sigma sebesar 3,474 dan nilai DPMO sebesar 24.200, sedangkan pada bulan November level sigma 3,472 dengan nilai DPMO sebesar 24.300. Cacat Bolen gosong menjadi jenis cacat dominan sebesar 72,40%, sedangkan Bolen pecah sebesar 27,60%. Faktor penyebab utama kecacatan berasal dari faktor metode, manusia, dan mesin, terutama akibat belum adanya SOP yang jelas dan distribusi panas oven yang tidak merata. Penerapan usulan perbaikan melalui penyusunan SOP, peningkatan kedisiplinan operator, serta pengendalian proses pemanggangan dan pelepasan Bolen diharapkan mampu menurunkan tingkat kecacatan dan meningkatkan konsistensi kualitas produk Bolen.

Kata kunci: *Six Sigma, DMAIC, kualitas, Bolen, cacat.*

ABSTRACT

Pebri Kurniawan (228150117). Quality Control of Bolen Using the Six Sigma Method at UMKM Karinee Bakery. Supervised by Ir. Riana Puspita, M.T.

Product quality is an important factor for UMKM in maintaining customer satisfaction and business competitiveness. UMKM Karinee Bakery still faces quality issues in its Bolen products, particularly burnt and cracked defects, thus requiring structured quality control. This study aims to measure the quality level of Bolen products using the Six Sigma method, identify the main factors causing product defects, and propose process improvement recommendations to achieve more consistent quality and minimize the number of defective products. The method used in this research is Six Sigma with the DMAIC stages. Data were collected through field observations, interviews, and documentation of defect data over a three-month period. The analysis was conducted using DPMO and Sigma Level calculations, Pareto Diagram, Fishbone Diagram, and the 5W+1H method to formulate improvement proposals. The results show that the quality level of Bolen products in September was at a sigma level of 3.450 with a DPMO value of 25,600. In October, the sigma level was 3.474 with a DPMO value of 24,200, while in November the sigma level was 3.472 with a DPMO value of 24,300. Burnt Bolen was the dominant defect type at 72.40%, while cracked Bolen accounted for 27.60%. The main causes of defects were related to method, manpower, and machine factors, particularly the absence of clear SOPs and uneven oven heat distribution. Implementing improvement proposals through SOP development, increased operator discipline, and better control of baking and product release processes is expected to reduce defect rates and improve product quality consistency.

Keywords: *Six Sigma, DMAIC, quality, Bolen, defects.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Berkat dan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul Pengendalian Kualitas Bolen Menggunakan Metode Six Sigma Pada UMKM Karinee Bakery.

Penulisan skripsi ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Pada saat penyelesaian skripsi ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc. sebagai Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Eng., Supriatno, S.T, M.T sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Ir. Chalis Fajri Hasibuan, S.T, M.Sc selaku Ketua Prodi Teknik Industri Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir. Ninny Siregar, M.Si selaku Ketua Panitia.
5. Bapak Yudi Daeng Polewangi, S.T, M.T selaku Sekretaris Panitia.
6. Ibu Nukhe Andri Silviana, S.T, M.T selaku Dosen Pembanding.
7. Ibu Ir. Riana Puspita, M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan dengan penuh kesabaran dan kemudahan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini hingga dapat diselesaikan dengan baik.

8. Seluruh Dosen Teknik Industri Universitas Medan Area yang sudah memberikan ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.
9. Seluruh Staf Fakultas Teknik Industri Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis dalam proses administrasi.
10. Bapak Erwoko dan Ibu Karinee selaku pemilik UMKM Karinee *Bakery* yang telah memberi izin dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
11. Seluruh pekerja UMKM Karinee *Bakery* yang membantu dalam proses pengumpulan data.
12. Kedua orang tua dan abang yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan terbaik kedalam hidup penulis.
13. Semua pihak yang membantu penulis dalam mengerjakan hingga menyelesaikan tugas skripsi ini.

Atas bantuan, bimbingan, arahan, dan fasilitas yang telah diberikan kepada penulis. Penulis mengharapkan didalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, 17 September 2025



Pebri Kurniawan
228150117

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Manajemen Kualitas	8
2.2 Pengertian Pengendalian	11
2.3 Pengertian Mutu	11
2.3.1 Dimensi Kualitas	13
2.4 Pengendalian Kualitas.....	14
2.4.1 Faktor yang mempengaruhi Pengendalian Kualitas	15
2.4.2 Tujuan dan Pendekatan Pengendalian Kualitas.....	17
2.5 Produk Cacat dalam Pengendalian Kualitas.....	19
2.6 Six Sigma	20
2.6.1 Pendekatan dalam Six Sigma	21
2.7. Penelitian Terdahulu	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	33

3.2	Jenis Penelitian	33
3.3	Variabel Penelitian.....	33
3.4	Kerangka Berpikir	34
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.6	Teknik Pengolahan Data	35
3.7	Metodologi Penelitian.....	37
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		39
4.1	Pengumpulan Data.....	39
4.1.1	Profil Perusahaan.....	39
4.1.2	Proses Produksi Bolen pada UMKM Karinee Bakery.....	40
4.1.3	Kategori Cacat Bolen pada UMKM Karinee Bakery	44
4.1.4	Data Produk Cacat UMKM Karinee Bakery.....	45
4.2	Pengolahan Data.....	49
4.2.1	<i>Define</i>	49
4.2.1.1	Diagram SIPOC.....	49
4.2.1.2	<i>Critical to Quality</i>	51
4.2.2	<i>Measure</i>	52
4.2.2.1	Pengendalian Kualitas Bolen Dengan Peta Kendali	52
4.2.2.2	<i>Defects Per Million Opportunities</i>	60
4.2.3	<i>Analyze</i>	62
4.2.3.1	Diagram Pareto.....	63
4.2.3.2	<i>Fishbone Diagram</i>	64
4.2.4	<i>Improve</i>	67
4.2.5	<i>Control</i>	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		74
5.1	Kesimpulan.....	74
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA.....		77
LAMPIRAN		79

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Produksi Bulan September Karinee <i>Bakery</i>	3
Tabel 2. 1 Tabel <i>Sigma Level</i>	26
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu.....	30
Tabel 4. 1 Data Produk Cacat Karinee <i>Bakery</i> Bulan September	45
Tabel 4. 2 Data Produk Cacat Karinee <i>Bakery</i> Bulan Oktober	46
Tabel 4. 3 Data Produk Cacat Karinee <i>Bakery</i> Bulan November	47
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Proporsi Cacat pada Bulan September.....	53
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Proporsi Cacat pada Bulan Oktober	55
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Proporsi Cacat pada Bulan November	58
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan DPMO dan Level Sigma	62
Tabel 4. 8 Data Persentase Produk Cacat.....	63
Tabel 4. 9 Solusi Perbaikan Bolen Gosong Dengan Metode 5W+1H.....	69
Tabel 4. 10 Solusi Perbaikan Bolen Pecah Dengan Metode 5W+1H.....	70
Tabel 4. 11 SOP Pemanggangan Bolen	71
Tabel 4. 12 SOP Pengemasan Bolen	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Quality Vocabulary</i>	9
Gambar 2. 2 Contoh Diagram SIPOC.....	22
Gambar 2. 3 Contoh CTQ	23
Gambar 2. 4 Contoh <i>Control Chart</i>	25
Gambar 2. 5 Contoh Diagram Pareto.....	27
Gambar 2. 6 Contoh Diagram <i>Fishbone</i>	28
Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir	34
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	38
Gambar 4. 1 Logo Karinee <i>Bakery</i>	40
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Proses Pembuatan Bolen	41
Gambar 4. 3 OPC Bolen Karinee <i>Bakery</i>	42
Gambar 4. 4 FPC Bolen Karinee <i>Bakery</i>	43
Gambar 4. 5 Diagram SIPOC Karinee <i>Bakery</i>	50
Gambar 4. 6 <i>Critical to Quality</i>	51
Gambar 4. 7 Peta Kendali Bulan September	54
Gambar 4. 8 Peta Kendali Bulan Oktober.....	57
Gambar 4. 9 Peta Kendali Bulan November	59
Gambar 4. 10 Diagram Pareto UMKM Karinee <i>Bakery</i>	63
Gambar 4. 11 <i>Fishbone</i> Diagram Bolen Gosong	64
Gambar 4. 12 <i>Fishbone</i> Diagram Bolen Pecah	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia, khususnya pada sektor pangan dan *bakery*, memiliki peranan yang sangat penting karena mampu menjadi tulang punggung perekonomian lokal sekaligus penyedia lapangan kerja bagi masyarakat. UMKM tidak hanya dituntut untuk menghasilkan produk yang halal, higienis, dan aman dikonsumsi, tetapi juga diwajibkan menjaga konsistensi kualitas produk agar dapat bersaing di pasar yang semakin kompetitif. Kondisi ini juga terlihat pada perkembangan UMKM di Kota Medan yang terus meningkat, di mana pada tahun 2022 tercatat 38.343 UMKM dalam aplikasi SIMDAKOP dengan 1.825 di antaranya menjadi binaan pemerintah daerah kota Medan (Tarigan et al., 2024). Data ini menunjukkan potensi besar UMKM Medan, termasuk sektor pangan dan *bakery*, mampu bersaing namun kualitas produk tetap menjadi faktor penentu keberhasilan.

Salah satu aspek yang sangat diperhatikan konsumen dalam produk *bakery* adalah kualitas visual dan fisik, yang meliputi bentuk, tampilan, serta keseragaman ukuran. Penampilan luar dari produk *bakery* sering kali menjadi indikator awal yang digunakan konsumen untuk menilai mutu, sebelum mereka mempertimbangkan rasa atau cita rasa produk tersebut. Oleh karena itu, bentuk yang rapi, permukaan yang tidak retak atau pecah, serta keseragaman tampilan menjadi kriteria penting dalam menjaga kepuasan konsumen. Jika aspek ini tidak terpenuhi, konsumen cenderung menolak meskipun rasa baik, sehingga dimensi

visual berperan penting dalam membangun kepercayaan, menjaga loyalitas, dan meningkatkan daya saing UMKM *bakery* di pasar.

UMKM Karinee *Bakery* merupakan salah satu usaha *bakery* yang berdiri pada September 2024 dengan rumah produksi berlokasi di Jalan Lukah No. 43, Medan Amplas. Usaha ini memfokuskan produksi pada berbagai jenis roti dan kue, dengan Bolen sebagai produk unggulan, disertai varian lain seperti *brownies*, bolu ketan, *cheesecake*, *soft cookies*, dan *bluder*. Sejak awal berdiri, Karinee *Bakery* menunjukkan perkembangan distribusi yang pesat, di mana produk Bolen tidak hanya dipasarkan di lingkungan lokal tetapi juga telah tersebar luas melalui jaringan penjualan di Bandara Kualanamu, Toko Bolu Amanda, serta Toko Bolu Menara. Bahkan, cakupan distribusinya telah menembus pasar luar provinsi seperti Aceh, dan meluas hingga ke mancanegara, yaitu Malaysia dan Kamboja. Pencapaian ini menunjukkan potensi besar Karinee *Bakery* sebagai UMKM lokal yang mampu bersaing di pasar yang lebih luas. Namun demikian, keberhasilan distribusi tersebut perlu diimbangi dengan pengendalian kualitas yang konsisten, khususnya pada produk Bolen sebagai ikon utama, agar dapat mempertahankan citra mutu dan memperkuat daya saing di tengah kompetisi industri *bakery* yang semakin ketat.

Seiring meningkatnya kapasitas produksi, Karinee *Bakery* menghadapi masalah kualitas berupa cacat fisik pada Bolen, di antaranya gosong akibat pemanggangan yang tidak seragam serta lengket pada loyang yang menyulitkan pelepasan Bolen dari loyang sehingga ketika dipaksa lepas dari loyang mengakibatkan produk pecah atau retak. Cacat-cacat tersebut berpotensi

menurunkan kepuasan konsumen, melemahkan kepercayaan pasar, serta menimbulkan kerugian akibat produk yang tidak layak jual.

Tabel 1. 1 Data Produksi Bulan September Karinee Bakery

Tanggal	Total Produksi	Jenis Cacat		Total Cacat
		Gosong	Pecah	
01-Sep-25	150	5	2	7
02-Sep-25	150	4	2	6
03-Sep-25	150	5	1	6
04-Sep-25	150	5	1	6
05-Sep-25	150	7	2	9
06-Sep-25	150	5	3	8
07-Sep-25	150	7	2	9
08-Sep-25	150	6	3	9
09-Sep-25	150	8	2	10
10-Sep-25	150	6	3	9
11-Sep-25	150	5	2	7
12-Sep-25	150	5	1	6
13-Sep-25	150	4	3	7
14-Sep-25	150	4	2	6
15-Sep-25	150	5	3	8
16-Sep-25	150	4	2	6
17-Sep-25	150	6	3	9
18-Sep-25	150	4	2	6
19-Sep-25	150	7	3	10
20-Sep-25	150	5	2	7
21-Sep-25	150	7	1	8
22-Sep-25	150	6	2	8
23-Sep-25	150	4	3	7
24-Sep-25	150	5	1	6
25-Sep-25	150	5	2	7
26-Sep-25	150	6	1	7
27-Sep-25	150	7	2	9
28-Sep-25	150	6	3	9
29-Sep-25	150	5	3	8
30-Sep-25	150	7	3	10
Jumlah	4500	165	65	230

Sumber: Rekap Data Bulanan UMKM Karinee Bakery

Untuk mengatasi hal ini, diperlukan metode pengendalian kualitas yang terukur, sistematis, dan berkelanjutan. Salah satu metode yang tepat adalah Six

Sigma, yaitu pendekatan manajemen kualitas berbasis data yang berfokus pada pengurangan variasi dan cacat dengan tingkat kesalahan maksimal 3,4 cacat per sejuta peluang (*Defect Per Million Opportunities*). Melalui kerangka kerja *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC), Six Sigma membantu mengidentifikasi penyebab cacat, merancang perbaikan yang tepat, dan menjaga konsistensi hasil. Penerapannya pada *Karinee Bakery* diharapkan mampu menekan jumlah produk cacat, meningkatkan efisiensi proses, memperkuat kepuasan konsumen, serta menjaga daya saing usaha. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pengendalian Kualitas Bolen Menggunakan Metode Six Sigma pada UMKM Karinee Bakery.”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat kualitas produk Bolen yang dihasilkan berdasarkan analisis Six Sigma?
2. Faktor-faktor apa yang menjadi penyebab timbulnya cacat pada produk Bolen?
3. Bagaimana usulan perbaikan proses produksi Bolen dengan pendekatan Six Sigma agar mutu produk konsisten dan mampu meminimalisir produk cacat?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan adalah antara lain:

1. Mengukur tingkat kualitas produk Bolen menggunakan metode Six Sigma.

2. Mengetahui faktor penyebab utama timbulnya cacat pada produk Bolen melalui analisis DMAIC.
3. Memberikan usulan perbaikan proses produksi Bolen guna menjaga konsistensi kualitas dan meminimalisirkan jumlah produk cacat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada cacat fisik atau tampilan produk tanpa melibatkan aspek rasa, dengan karakteristik ketidaksesuaian kualitas berupa produk gosong dan produk pecah yang diidentifikasi berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik UMKM dan pekerja.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data historis UMKM *Karinee Bakery* dalam kurun waktu tiga bulan mulai dari September hingga November.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Mahasiswa:
 - a. Menjadi sarana penerapan ilmu yang telah dipelajari di bangku kuliah, khususnya terkait pengendalian kualitas dan metode Six Sigma.
 - b. Memberikan pengalaman nyata dalam menganalisis permasalahan industri dengan pendekatan akademis.
 - c. Menjadi acuan dalam penyusunan tugas akhir, terkhusus yang berkaitan dengan pengendalian kualitas.

2. Bagi UMKM

- a. Mendapatkan pemahaman mengenai faktor penyebab cacat produksi (gosong dan pecah).
- b. Dapat meningkatkan efisiensi proses produksi, mengurangi tingkat cacat, dan meminimalkan kerugian.

3. Bagi Institusi

- a. Memberikan kontribusi akademik berupa penelitian terapan yang relevan dengan perkembangan industri pangan dan *bakery*.
- b. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang pengendalian kualitas dan pengembangan UMKM.
- c. Memperkuat kerja sama antara institusi pendidikan dengan dunia usaha, khususnya UMKM, sebagai bentuk implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan hasil penelitian ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan merupakan bagian awal skripsi yang memberikan gambaran tentang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, dan manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat teori-teori yang relevan dengan yang dikaji, seperti konsep manajemen kualitas, pengendalian kualitas, metode Six Sigma (DMAIC), serta penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini mengemukakan tentang urutan atau langkah-langkah dalam pemecahan masalah dan penjelasan secara garis besar bagaimana langkah pemecahan persoalan dengan menggunakan metode yang digunakan, meliputi lokasi dan waktu penelitian, objek penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, serta langkah-langkah penerapan Six Sigma.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi serangkaian data yang berhasil dikumpulkan baik data mendukung maupun data utama yang diperlukan untuk pengujian hipotesis dan berisi pembahasan tentang hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian yang diperoleh dan memberikan saran bagi *UMKM Karinee Bakery* maupun peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan tentang sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini, baik itu berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet ataupun dari sumber-sumber yang lainnya.

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Kualitas

Manajemen kualitas dapat dipahami sebagai suatu pendekatan sistematis yang bertujuan untuk melakukan peningkatan kinerja secara terus-menerus (*continuous performance improvement*) pada setiap jenjang kegiatan operasional maupun proses yang berlangsung dalam organisasi. Peningkatan ini dilakukan tidak hanya terbatas pada satu fungsi tertentu, melainkan mencakup seluruh bidang fungsional organisasi dengan memanfaatkan secara optimal sumber daya manusia, modal, serta sarana yang tersedia. Dengan demikian, manajemen kualitas tidak hanya sekadar berfokus pada hasil akhir berupa produk atau jasa, tetapi juga menekankan pentingnya proses yang terstruktur, konsisten, dan berorientasi pada pencapaian standar mutu yang telah ditetapkan.

Manajemen kualitas mencakup keseluruhan aktivitas yang berasal dari fungsi manajemen, dimana di dalamnya termasuk proses penetapan kebijakan mutu, perumusan tujuan yang ingin dicapai, serta pembagian tanggung jawab yang jelas. Keseluruhan komponen ini kemudian diimplementasikan melalui penerapan perangkat manajemen mutu, antara lain berupa perencanaan kualitas, pengendalian kualitas, penjaminan kualitas, serta peningkatan kualitas (Zacharias, 2022).



Gambar 2. 1 *Quality Vocabulary*
Sumber : (Psarommatis & Azamfirei, 2024)

Menurut ISO 8042 (*Quality Vocabulary*), setiap komponen tersebut memiliki pengertian yang lebih spesifik, yaitu:

1. Perencanaan kualitas (*quality planning*) dipahami sebagai kegiatan menetapkan sekaligus mengembangkan tujuan serta persyaratan mutu, kemudian menerapkannya ke dalam sistem manajemen kualitas yang digunakan organisasi.
2. Pengendalian kualitas (*quality control*) merujuk pada penggunaan teknik serta aktivitas operasional yang diarahkan untuk memastikan bahwa persyaratan mutu dapat dipenuhi secara konsisten.
3. Penjaminan kualitas (*quality assurance*) mencakup serangkaian tindakan sistematis untuk memastikan dan menjamin bahwa produk atau jasa memenuhi standar mutu dan kebutuhan pelanggan. *Quality assurance* menjamin bahwa proses produksi dan operasional berjalan sesuai prosedur baku melalui dokumentasi, metode kerja terkontrol, dan pemantauan yang konsisten. Ketepatan proses sejak awal membantu menghasilkan *output* yang sesuai target kualitas.

Dengan memastikan proses berjalan benar dan stabil, *quality assurance* meningkatkan *effectiveness*, yaitu kemampuan organisasi mencapai sasaran mutu secara berkelanjutan. Pencapaian standar kualitas yang konsisten turut memperkuat efektivitas karena tujuan mutu dapat dipenuhi dengan tepat, sehingga produk akhir sesuai spesifikasi dan kebutuhan pelanggan.

4. Peningkatan kualitas (*quality improvement*) adalah serangkaian tindakan yang bertujuan meningkatkan nilai produk atau jasa melalui perbaikan efektivitas dan efisiensi proses organisasi. *Quality improvement* berfokus pada mengidentifikasi ketidakefisienan, kesalahan, variasi proses, dan aktivitas yang tidak bernilai tambah untuk kemudian disederhanakan dan dikendalikan. Perbaikan tersebut menghasilkan proses yang lebih tepat dan hemat sumber daya, sehingga *effectiveness* tercapai karena tujuan mutu dapat dipenuhi secara akurat, dan *efficiency* meningkat karena penggunaan sumber daya menjadi lebih optimal.

Peningkatan *efficiency* berkaitan erat dengan *continual improvement* karena proses yang efisien lebih stabil, mudah diukur, dan sederhana untuk dianalisis. Ketika proses sudah efisien, organisasi lebih mudah mengidentifikasi peluang peningkatan, menetapkan target yang realistis, dan melakukan evaluasi berkelanjutan. Dengan demikian, efisiensi proses menjadi dasar yang memungkinkan *continual improvement* berjalan secara konsisten dan berkesinambungan tanpa hambatan pemborosan atau ketidakteraturan.

2.2 Pengertian Pengendalian

Pengendalian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang telah direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai (Zahari & Chirzun, 2020).

Selain itu, pengendalian juga berfungsi sebagai dasar dalam proses evaluasi kinerja perusahaan. Evaluasi ini memungkinkan organisasi mendeteksi potensi masalah sejak dini, sehingga tindakan korektif dapat segera dilakukan. Hal ini sejalan dengan prinsip bahwa pengendalian adalah aktivitas berkelanjutan, bukan tindakan sesaat, karena harus terus disesuaikan dengan dinamika lingkungan bisnis dan kebutuhan pasar. Dengan adanya pengendalian yang baik, perusahaan dapat menjaga konsistensi proses produksi sekaligus meningkatkan efisiensi sumber daya.

2.3 Pengertian Mutu

Mutu adalah sebuah proses terstruktur untuk memperbaiki keluaran yang dihasilkan. Menurut Julyanthry et al., 2020, yang dimaksud mutu bukan hanya barang ciptaan dan jasa saja, namun juga melingkupi proses, kawasan dan manusia. Jadi, mutu dapat didefinisikan sebagai suatu kondisi yang berhubungan dengan barang ciptaan, jasa, proses, kawasan dan manusia untuk memperbaiki keluaran yang dihasilkan guna memuaskan keperluan pengguna.

Mutu (*quality*) artinya kualitas, level atau derajat kebaikan yang merupakan capaian tentang suatu hal. Jika menguraikan defenisi mutu yang

berhubungan dengan manajemen mutu, penting dimulai dengan definisi mutu barang ciptaan yang dinyatakan oleh lima pakar manajemen berikut:

1. Joseph Moses Juran mengemukakan bahwa mutu barang ciptaan adalah kesesuaian pemakaian barang ciptaan untuk memuaskan keperluan dan kesenangan konsumen.
2. Phil Crosby menyebutkan bahwa mutu adalah *conformance to requirement*, yakni memiliki kecocokan dengan tuntutan permintaan konsumen atau telah terstandarkan.
3. W. Edwards Deming menyatakan bahwa mutu adalah keselarasan dengan keperluan pasar.
4. Armand V. Feigenbaum mengemukakan bahwa mutu adalah kebahagiaan konsumen seutuhnya.
5. M.N. Nasution menyatakan bahwa mutu adalah suatu keadaan dinamis yang terkait dengan barang ciptaan, manusia/pekerja, prosedur dan tanggungjawab, serta kawasan yang memuaskan atau melampaui keinginan konsumen.

Kualitas didefinisikan sebagai *fitness for use*, yaitu kesesuaian antara fungsi dan kebutuhan. Dalam kualitas terdapat dua hal penting yang harus diperhatikan, yaitu *features of products* yang berarti produk yang sesuai dengan kebutuhan dan memberikan kepuasan pada konsumen, dan *freedom from deficiencies* yang merupakan produk yang bebas dari kesalahan atau kecacatan (Tambunan et al., 2020).

2.3.1 Dimensi Kualitas

Dalam industri manufaktur, dimensi kualitas merujuk pada aspek-aspek yang digunakan untuk menilai dan memastikan mutu produk yang dihasilkan. Dimensi-dimensi ini membantu perusahaan dalam merancang, memproduksi, dan mengevaluasi produk agar sesuai dengan harapan pelanggan dan standar yang ditetapkan. David A. Garvin, seorang ahli manajemen kualitas, mengidentifikasi delapan dimensi kualitas yang dapat diterapkan dalam industri manufaktur, yaitu: (Tambunan et al., 2020)

1. *Performance* (Kinerja): kesesuaian produk dengan fungsi utama produk itu sendiri atau karakteristik operasi dari suatu produk.
2. *Features* (Fitur): ciri khas produk yang membedakan dari produk lain yang merupakan karakteristik pelengkap dan mampu menimbulkan kesan yang baik bagi pelanggan.
3. *Reliability* (Keandalan): kepercayaan pelanggan terhadap produk karena keandalannya atau karena kemungkinan kerusakan yang rendah.
4. *Conformance* (Kesesuaian): kesesuaian produk dengan syarat atau ukuran tertentu atau sejumlah mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standard yang telah ditetapkan.
5. *Durability* (Ketahanan): tingkat ketahanan produk atau lama umur produk.
6. *Serviceability* (Kemudahan Perbaikan): kemudahan produk itu bila akan diperbaiki atau kemudahan memperoleh komponen produk tersebut.

7. *Aesthetics* (Estetika): Penampilan visual dan sensori produk, seperti desain dan warna.
8. *Perceived Quality* (Kesan Kualitas): Citra atau reputasi produk di mata konsumen.

2.4 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah proses sistematis yang menggabungkan fungsi pengendalian dengan standar mutu yang telah ditetapkan. Tujuannya adalah memastikan agar produk yang dihasilkan bebas dari cacat, sesuai dengan spesifikasi, dan memenuhi harapan konsumen. Pengendalian kualitas bukan hanya fokus pada deteksi kesalahan, tetapi juga pada pencegahan terjadinya kesalahan melalui standar prosedur operasional yang jelas.

Pengendalian kualitas adalah tindakan pencegahan sebelum terjadinya kerusakan dengan jalan melaksanakan aktivitas secara baik dan benar pada waktu pertama kali mulai melaksanakan suatu aktivitas. Pengendalian kualitas merupakan kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal standar atau mutu dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan kata lain pengendalian kualitas adalah usaha untuk mempertahankan mutu barang yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan sesuai dengan kebijakan perusahaan (Bajili & Fitriani, 2024).

Penerapan pengendalian kualitas membawa sejumlah manfaat penting sebagai berikut:

1. Menjamin mutu produk secara menyeluruh. Dengan menerapkan kontrol kualitas di setiap tahap proses produksi, perusahaan mampu memastikan bahwa produk akhir tidak sekadar diperiksa di ujung,

melainkan diintegrasikan mutu mulai dari tahap awal hingga akhir. Hal ini memungkinkan produk untuk konsisten memenuhi spesifikasi teknis dan standar kualitas yang telah ditetapkan.

2. Meningkatkan kelancaran proses produksi. Pengendalian kualitas yang dipadukan dengan pengendalian proses membantu perusahaan dan tenaga kerjanya dalam mengenali akar penyebab hambatan produksi, kemudian mengambil tindakan korektif untuk mengurangi intervensi yang tidak perlu dan meminimalkan gangguan proses.

2.4.1 Faktor yang mempengaruhi Pengendalian Kualitas

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi pelaksanaan pengendalian kualitas di perusahaan (Zacharias, 2022), antara lain:

1. Kemampuan Proses (*Process Capability*).

Batas pencapaian mutu suatu produk harus disesuaikan dengan kapasitas proses yang ada. Pengendalian mutu tidak akan efektif apabila diterapkan pada batas yang melebihi kemampuan proses tersebut.

2. Spesifikasi yang Berlaku (*Applicable Specifications*).

Spesifikasi hasil produksi yang hendak dicapai harus realistis dan dapat diterapkan, baik dari segi kemampuan proses maupun dari kebutuhan dan harapan konsumen. Dengan demikian, perusahaan perlu memastikan terlebih dahulu apakah spesifikasi tersebut dapat diterapkan dari kedua aspek tersebut sebelum melakukan pengendalian kualitas dalam proses produksi.

3. Tingkat Ketidaksesuaian yang Dapat Diterima (*Acceptable Level of Non-Conformity*).

Tujuan pengendalian proses adalah untuk meminimalkan jumlah produk yang tidak memenuhi standar. Tingkat pengendalian yang diterapkan bergantung pada jumlah produk yang berada di bawah standar mutu yang masih dapat diterima.

4. Biaya Kualitas (*Cost of Quality*).

Biaya kualitas memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat pengendalian mutu produk. Secara umum, biaya kualitas memiliki hubungan positif dengan pencapaian produk yang bermutu tinggi.

5. Bahan Baku (*Materials*).

Mempertimbangkan biaya produksi dan persyaratan mutu, ahli perencanaan memilih bahan yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Jenis bahan yang digunakan akan sangat memengaruhi kualitas akhir produk.

6. Mesin dan Mekanisme (*Machines and Mechanisms*).

Pemilihan dan penggunaan mesin serta mekanisme produksi berpengaruh besar terhadap kualitas produk. Selain jenis mesin, perawatan yang dilakukan dan metode operasional dalam proses mekanisme juga turut menentukan mutu akhir produk.

7. Metode Informasi Modern (*Modern Information Methods*).

Perkembangan teknologi informasi memungkinkan pengumpulan, analisis, dan pengolahan data dilakukan secara lebih efisien dan akurat.

Pemanfaatan teknologi canggih ini dapat meningkatkan pengendalian

mutu produk. Sistem komputerisasi yang cepat dan tepat dalam mengelola serta menganalisis data memberikan kontribusi penting dalam keberhasilan pencapaian kualitas produk.

2.4.2 Tujuan dan Pendekatan Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan salah satu kegiatan esensial dalam manajemen perusahaan, karena melalui proses ini perusahaan dapat mengidentifikasi adanya kerusakan atau cacat pada produk sehingga kualitas yang dihasilkan tetap terjaga sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan. Dengan kata lain, pengendalian kualitas bertujuan memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan mampu memenuhi harapan dan kepuasan konsumen. Tujuan strategis pengendalian kualitas mencakup pengurangan kesalahan produksi, peningkatan mutu produk secara berkesinambungan, pembentukan kerja sama tim yang efektif, peningkatan partisipasi dan tanggung jawab karyawan, pengembangan kemampuan dalam pemecahan masalah, serta peningkatan kualitas komunikasi dan hubungan antara manajer dengan karyawan. Selain itu, pengendalian kualitas juga berperan dalam membangun kesadaran tinggi terhadap aspek keamanan, serta mendorong pengembangan kompetensi karyawan dan produk secara optimal.

Kegiatan pengendalian kualitas mencakup berbagai aspek yang luas, karena semua elemen mutu harus diperhatikan secara menyeluruh. Secara umum, pendekatan pengendalian kualitas dalam perusahaan dapat dikelompokkan ke dalam tiga tingkat, yakni:

1. Pendekatan Bahan Baku.

Pendekatan ini menekankan pentingnya kualitas bahan baku sebagai faktor penentu kelancaran proses produksi. Ketersediaan bahan baku yang memadai serta kualitas bahan baku itu sendiri sangat berpengaruh terhadap hasil akhir produk. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan pengendalian kualitas bahan baku secara sistematis. Karakteristik bahan baku akan menentukan karakteristik produk yang dihasilkan, sehingga setiap perusahaan harus memastikan bahwa bahan baku memenuhi standar mutu yang diharapkan sebelum diproses lebih lanjut.

2. Pendekatan Proses Produksi.

Pada beberapa perusahaan, kualitas produk akhir lebih dipengaruhi oleh proses produksi dibandingkan bahan baku. Oleh karena itu, pengendalian kualitas melalui pendekatan proses produksi menjadi lebih relevan bagi perusahaan-perusahaan semacam ini. Mengingat sifat dan jenis proses produksi bervariasi di setiap perusahaan, penerapan pendekatan ini harus disesuaikan dengan jenis proses yang ada. Setiap jenis proses produksi memerlukan metode pengendalian kualitas yang berbeda agar hasil yang dicapai optimal. Dalam praktiknya, proses produksi biasanya diklasifikasikan ke dalam beberapa tipe, misalnya A, B, C, D, dan E, di mana setiap tipe memiliki karakteristik khusus yang harus diperhatikan dalam pengendalian kualitas, terutama terkait pengawasan dan pemeliharaan standar mutu selama proses produksi berlangsung.

3. Pendekatan Produk Akhir.

Pendekatan ini menekankan pada evaluasi dan pengendalian kualitas berdasarkan produk akhir yang dihasilkan perusahaan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa kualitas produk yang sampai ke tangan konsumen tetap sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Implementasi pendekatan produk akhir dapat dilakukan melalui pemeriksaan menyeluruh terhadap seluruh produk jadi, pengujian sampel produk, penyediaan petunjuk penggunaan, serta pemberian layanan purna jual yang memadai. Dengan demikian, perusahaan dapat menjaga kepuasan pelanggan sekaligus memperkuat citra mutu produknya di pasar.

2.5 Produk Cacat dalam Pengendalian Kualitas

Produk cacat atau rusak merupakan produk yang telah berbentuk barang jadi, namun kondisinya tidak sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Dalam beberapa kasus, produk yang mengalami kerusakan masih memungkinkan untuk dijual, tetapi terdapat juga produk yang sama sekali tidak dapat dipasarkan. Hal ini sangat tergantung pada tingkat kerusakan, apakah masih berada dalam batas wajar atau telah melampaui batas yang dapat diterima. Produk rusak yang terjadi selama proses produksi merujuk pada barang yang tidak dapat diterima oleh konsumen dan tidak memungkinkan untuk diperbaiki kembali.

Dalam konteks pengendalian kualitas, cacat (*defect*) didefinisikan sebagai suatu kerusakan yang menghalangi produk untuk diterima oleh pelanggan. Suatu cacat dapat berdampak pada kinerja produk, baik menyebabkan produk gagal

berfungsi sesuai potensinya maupun hanya menimbulkan ketidaksesuaian pada aspek fisik atau tampilan (Zacharias, 2022).

2.6 Six Sigma

Six Sigma merupakan pendekatan manajemen yang berfokus pada peningkatan kualitas dengan cara mengurangi cacat yang terjadi dalam proses produksi dan operasional. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Motorola pada tahun 1986, dan sejak saat itu telah diadopsi oleh berbagai organisasi di seluruh dunia untuk memperoleh keunggulan kompetitif. Esensi Six Sigma terletak pada penggunaan teknik statistik untuk menganalisis serta meningkatkan proses yang berjalan, dengan tujuan akhir menghasilkan produk berkualitas tinggi yang dapat memenuhi kepuasan pelanggan. Dengan menerapkan prinsip Six Sigma, perusahaan dapat secara signifikan menurunkan variasi dan tingkat cacat produk, sehingga berdampak positif pada peningkatan kepuasan pelanggan serta profitabilitas perusahaan.

Six Sigma memiliki tujuan utama untuk mencapai performa hampir sempurna dengan tingkat cacat tidak lebih dari 3,4 *Defects Per Million Opportunities* (DPMO). DPMO adalah indikator penting untuk mengukur kualitas produk atau proses karena secara langsung berkaitan dengan jumlah cacat, biaya, dan waktu yang terbuang. DPMO merupakan suatu kegagalan yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per sejuta kesempatan.

Penggunaan Six Sigma dalam meningkatkan kualitas produk telah memberikan dampak yang signifikan bagi perusahaan dari berbagai bidang. Perusahaan besar seperti *General Electric*, *Samsung*, dan *Honeywell* mengimplementasikan Six Sigma untuk memperbaiki efisiensi operasional dan

mutu produk mereka. Sebagai contoh, *General Electric* mengklaim bahwa penerapan Six Sigma berhasil menghasilkan penghematan biaya tahunan lebih dari 2 miliar dolar AS. Samsung juga menggunakan metode ini untuk menurunkan tingkat cacat produk hingga 75% pada beberapa lini produksinya. Keberhasilan tersebut membuktikan bahwa Six Sigma dapat membantu perusahaan mencapai standar kualitas yang lebih tinggi sekaligus meningkatkan kepuasan konsumen secara nyata (Khalisan & Hasibuan, 2025).

2.6.1 Pendekatan dalam Six Sigma

Six Sigma merupakan suatu metode yang menitikberatkan pada upaya perbaikan berkelanjutan melalui tahapan DMAIC. DMAIC berfungsi sebagai pendekatan sistematis untuk menilai kinerja suatu proses, mengidentifikasi berbagai bentuk kesalahan yang berpotensi muncul, serta menganalisis faktor-faktor utama yang menjadi penyebab terjadinya kegagalan produk. Pendekatan ini dilandasi oleh metodologi yang terstruktur dan terdiri atas lima langkah utama dalam Six Sigma, yaitu: (Jou et al., 2022)

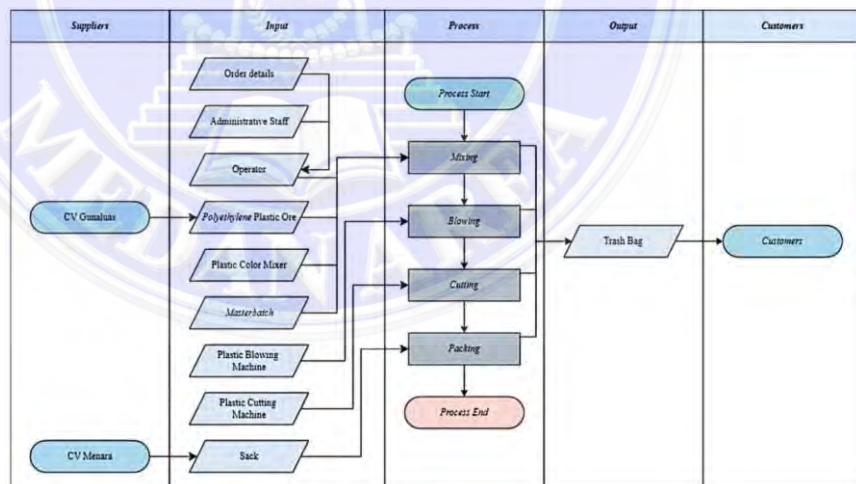
1. Tahap *Define*

Tahap *Define* adalah langkah awal dalam DMAIC yang bertujuan menetapkan masalah dan mengidentifikasi elemen terkait proses, produk, pemasok, dan pelanggan, serta memahami kebutuhan pelanggan terhadap produk berkualitas. Dua alat utama pada tahap ini adalah diagram SIPOC dan *Critical to Quality* (CTQ).

a. Diagram SIPOC

Diagram SIPOC bertujuan untuk memetakan seluruh proses bisnis dari pemasok hingga pelanggan dan membantu menetapkan batas

proses. Komponen dari diagram SIPOC terdiri dari 5 informasi yang harus dijelaskan yaitu *supplier*, *input*, *process*, *ouput*, dan *customer*. *Supplier* merupakan pihak yang bertanggung jawab menyediakan material atau sumber daya yang dibutuhkan agar suatu proses dapat berjalan. *Input* mencakup berbagai elemen penting yang harus tersedia untuk memungkinkan proses berjalan secara efektif. *Process* terdiri atas rangkaian aktivitas yang dilakukan secara bertahap untuk mengubah *input* menjadi *output* yang bernilai. *Output* merupakan produk akhir yang dihasilkan dari pelaksanaan suatu proses. Sementara itu, *customer* adalah pihak yang memperoleh dan memanfaatkan produk akhir yang dihasilkan. Contoh gambaran diagram SIPOC dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.

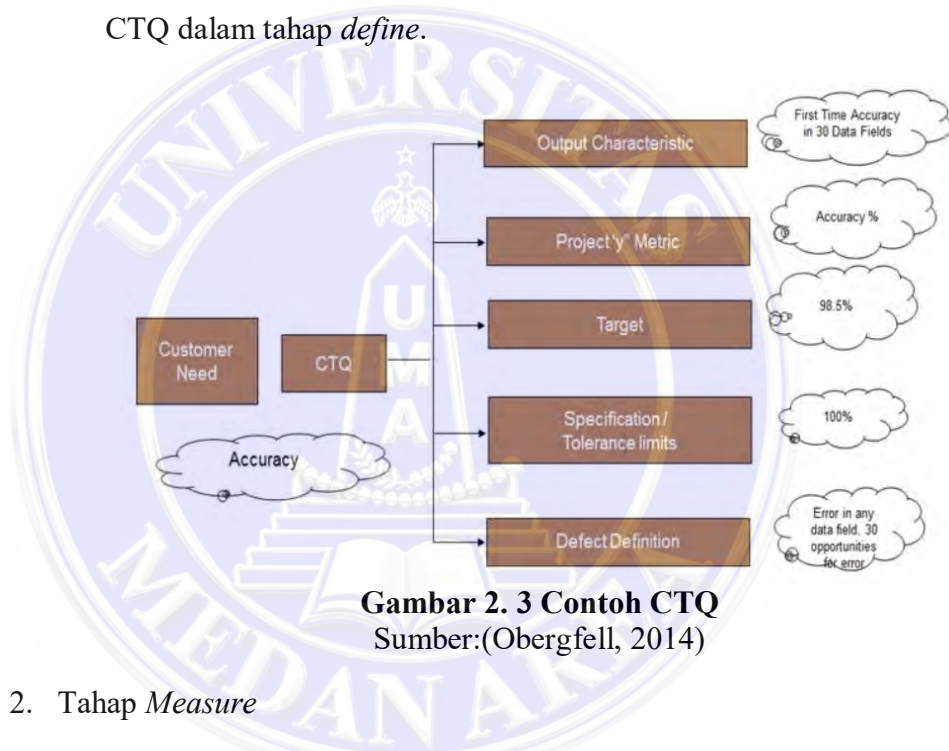


Gambar 2. 2 Contoh Diagram SIPOC
 Sumber: (Riyanto et al., 2024)

b. *Critical To Quality* (CTQ)

CTQ menyortir karakteristik yang harus dimiliki produk agar memenuhi spesifikasi pelanggan. CTQ berperan mengubah

kebutuhan pelanggan yang bersifat umum menjadi karakteristik mutu yang lebih spesifik, terukur, dan dapat dikendalikan oleh proses produksi. Dengan demikian, CTQ menjabarkan ekspektasi pelanggan ke dalam parameter teknis yang jelas, sehingga dapat menentukan batas kualitas, menetapkan indikator pengukuran, dan memastikan setiap tahapan proses mampu memenuhi standar mutu yang diinginkan secara konsisten. Gambar 2.3 merupakan contoh CTQ dalam tahap *define*.



Gambar 2. 3 Contoh CTQ
Sumber:(Oberfell, 2014)

2. Tahap *Measure*

Tahap *Measure* merupakan fase penting dalam proyek DMAIC yang fokus pada pengumpulan data untuk menetapkan garis dasar proses serta mengidentifikasi akar penyebab masalah. Pada tahap ini, kondisi *quality control* perusahaan diukur menggunakan alat seperti *Control Chart* dan *Defects Per Million Opportunities (DPMO)*.

- a. *Control Chart* membantu menilai apakah proses produksi yang berjalan berada dalam kendali atau mengalami penyimpangan.

Pada *control chart* terdapat 3 komponen utama yang dianalisa, yaitu garis tengah atau *center line* (CL) yang menggambarkan nilai rata rata suatu proses yang dianalisa dan menjadi acuan utama untuk melihat data berada dalam pola distribusi normal sesuai yang diharapkan. Untuk mendapatkan nilai CL dapat menghitung dengan rumus berikut ini:

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

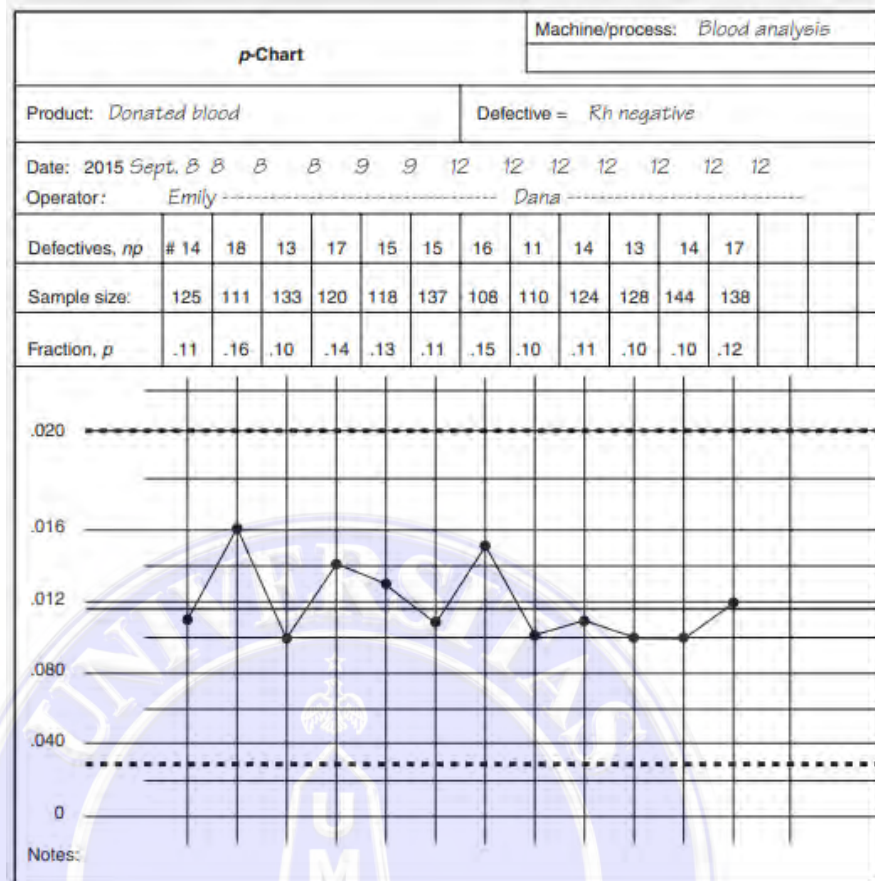
Batas kontrol atas atau *Upper Control Limit* (UCL) adalah batas statistik di bagian atas grafik yang menunjukkan variasi maksimum yang masih dapat diterima dan ditoleransi sebelum suatu proses dianggap tidak terkendali. Untuk menghitung UCL dapat menggunakan rumus berikut ini:

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

Batas kontrol bawah atau *Lower Control Limit* (LCL) adalah batas statistik di bagian bawah grafik yang menunjukkan variasi minimum yang masih dapat diterima. Untuk menghitung LCL dapat menggunakan rumus berikut ini:

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

Contoh *control chart* dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut ini.



Gambar 2. 4 Contoh Control Chart

Sumber: (Munro et al., 2015)

- b. DPMO digunakan untuk menentukan kemungkinan terjadinya produk cacat dalam satu juta kesempatan. Untuk menentukan nilai DPMO dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DPMO = \frac{\text{Total defective products}}{\text{Total Production} \times \text{Opportunity}} \times 1.000.000$$

Hasil dari perhitungan DPMO dapat dikonversikan ke dalam tabel *sigma level* untuk mengetahui level sigma seperti pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2. 1 Tabel Sigma Level

<i>Level Sigma</i>	<i>Defects per Million</i>	<i>Yield</i>
6.0	3.4	999997%
5.0	233.0	99977%
4.0	6,210.0	99379%
3.0	66,807.0	93.32%
2.5	158,655.0	84.1%
2.0	308,538.0	69.1%
1.5	500,000.0	50.0%
1.4	539,828.0	46.0%
1.3	579,260.0	42.1%
1.2	617,911.0	38.2%
1.1	655,422.0	34.5%
1.0	691,462.0	30.9%
0.5	841,345.0	15.9%
0.0	933,193.0	6.7%

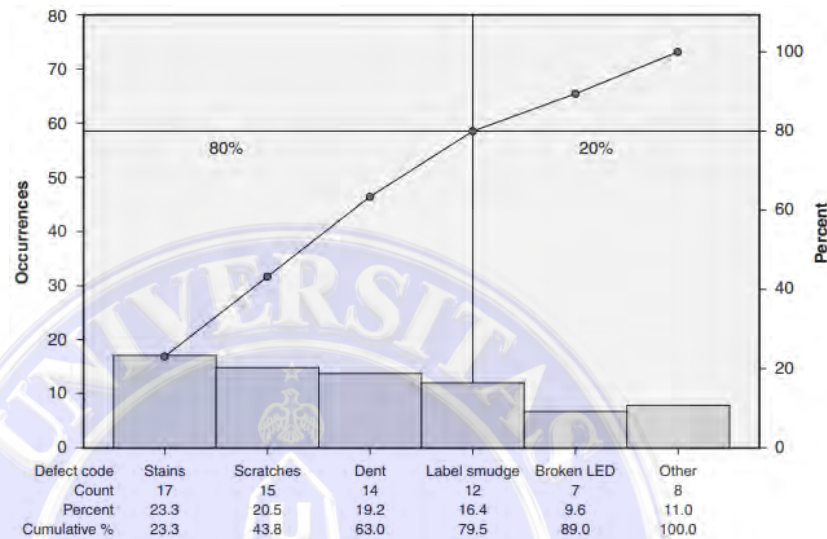
Sumber: (Jou et al., 2022)

3. Tahap *Analyze*

Tahap *Analyze* bertujuan mengidentifikasi penyebab kegagalan proses produksi yang menimbulkan produk cacat. Pada tahap ini, dilakukan karakterisasi kemampuan proses, penetapan tujuan berdasarkan data dari tahap *measure*, serta identifikasi akar masalah. Alat yang digunakan meliputi Diagram Pareto dan Diagram *Fishbone*.

- a. Diagram Pareto merupakan alat grafis yang digunakan untuk menentukan urutan prioritas dari berbagai kategori kejadian sehingga dapat diidentifikasi faktor yang paling dominan melalui pengamatan nilai kumulatifnya. Prinsip Pareto didasarkan pada aturan 80/20, yang menyatakan bahwa sekitar 80% permasalahan kualitas pada suatu produk biasanya berasal dari 20% penyebab utama dalam proses produksi. Oleh karena itu, jenis cacat atau kegagalan yang dipilih adalah yang membentuk kumulatif hingga

80%, dengan asumsi bahwa persentase tersebut mampu merepresentasikan mayoritas masalah kualitas yang muncul (Saputra & Santoso, 2021). Contoh diagram pareto dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut ini.

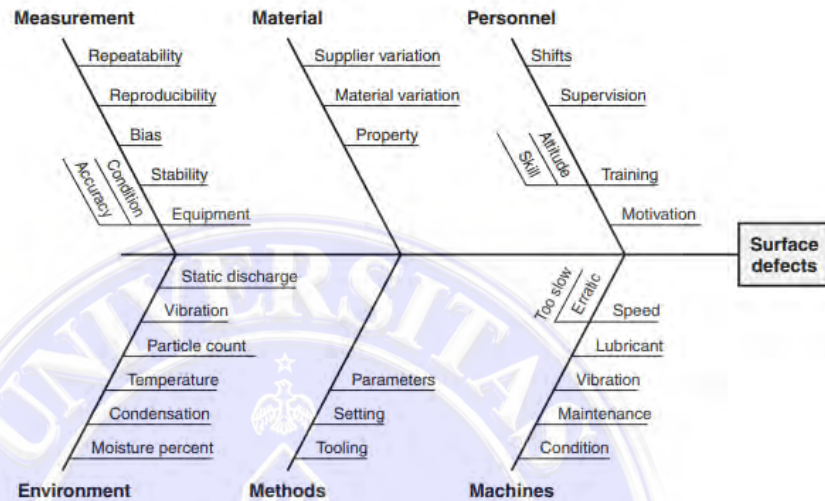


Gambar 2. 5 Contoh Diagram Pareto

Sumber: (Munro et al., 2015)

- b. Diagram *Fishbone* atau *Ishikawa* merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab masalah secara menyeluruh hingga menemukan akar permasalahannya. Melalui representasi grafis yang tersusun sistematis, diagram ini menampilkan jalur penyebab yang akhirnya mengarah pada akar masalah kualitas. Pada struktur diagram, efek atau akibat ditempatkan pada bagian kepala ikan, sedangkan bagian tulang diisi dengan berbagai kategori penyebab masalah seperti manusia, metode, mesin, bahan baku, dan lingkungan. Diagram *fishbone* disebut juga sebagai *Cause and Effect Diagram* karena diagram ini menggambarkan secara jelas hubungan antara sebab dan akibat, sehingga setelah masalah dan penyebabnya diidentifikasi dengan

tepat, usulan perbaikan dapat direncanakan dan dilaksanakan dengan lebih efektif untuk meningkatkan kinerja proses (Monoarfa et al., 2021). Gambar 2.6 berikut ini merupakan contoh diagram *fishbone*.



Gambar 2. 6 Contoh Diagram *Fishbone*

Sumber: (Munro et al., 2015)

4. Tahap *Improve*

Tahap *Improve* memiliki tujuan untuk mencari dan menerapkan solusi perbaikan terhadap masalah yang menjadi prioritas utama. Pada tahap ini, dilakukan penyusunan dan pengembangan rencana aksi yang bertujuan meningkatkan kinerja organisasi, pengelolaan keuangan, serta kualitas hubungan dengan pelanggan. Alat yang digunakan untuk mendukung proses ini adalah 5W+1H (*What, Why, Where, When, Who* dan *How*).

Metode 5W+1H digunakan untuk merumuskan solusi perbaikan yang tepat berdasarkan penyebab masalah utama yang sebelumnya telah diidentifikasi melalui *fishbone diagram*. Penyebab-penyebab yang muncul dalam *fishbone diagram* kemudian dikembangkan menjadi

pertanyaan *What, Why, Where, When, Who, dan How* untuk memastikan solusi dibuat secara terarah. *What* digunakan untuk menentukan apa tindakan perbaikan yang akan dilakukan, sedangkan *Why* menjelaskan alasan mengapa tindakan tersebut penting untuk menghilangkan akar penyebab masalah. *Where* menunjukkan lokasi atau area proses mana yang harus diperbaiki, dan *When* menjelaskan waktu atau jadwal implementasi perbaikan. *Who* menetapkan penanggung jawab atau pihak yang terlibat dalam pelaksanaan perbaikan, sedangkan *How* menjabarkan cara, langkah, atau metode yang akan digunakan untuk menerapkan solusi. Dengan mengembangkan *fishbone diagram* menjadi rangkaian pertanyaan 5W+1H, proses perbaikan pada tahap *improve* menjadi lebih terstruktur dan mudah diterapkan sehingga mampu meningkatkan kualitas secara efektif.

5. Tahap *Control*

Tahap *Control* merupakan tahap terakhir dalam siklus DMAIC yang berfungsi untuk memantau keberhasilan pelaksanaan perbaikan yang telah diterapkan. Selain itu, tahap ini juga bertujuan untuk memastikan bahwa perbaikan dapat berjalan secara konsisten dan berkelanjutan.

2.7. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam kajian ini umumnya membahas penerapan metode Six Sigma sebagai pendekatan untuk mengendalikan kualitas dalam proses produksi. Berbagai temuan tersebut menunjukkan efektivitas Six Sigma dalam mengidentifikasi sumber cacat,

menganalisis variasi proses, serta mengoptimalkan kualitas produk, sehingga relevan sebagai dasar dalam memahami pengendalian kualitas Bolen.

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

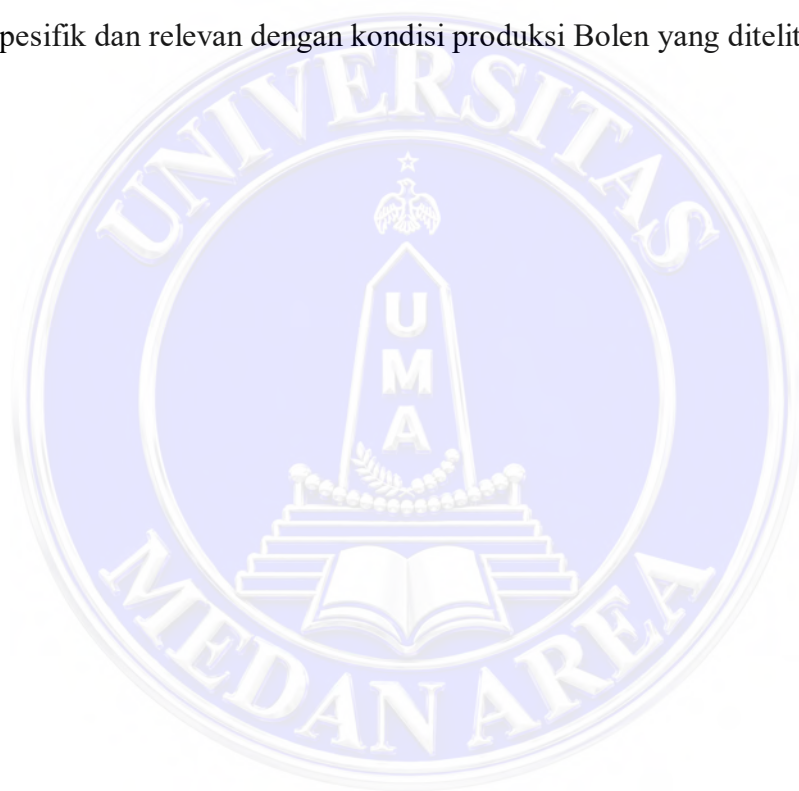
No	Peneliti	Judul	Hasil
1	(Alfirandhyta et al., 2025)	Analisis Kualitas Produksi Menggunakan Metode Six Sigma Di <i>Bakery</i> Larista	Penelitian menunjukkan dua jenis cacat dominan yaitu cacat warna (<i>over/under bake</i>) dan cacat ukuran. Terdapat 552 cacat dari 13.800 produk, dengan DPMO 79.889 dan sigma 2,91. Penyebab cacat berasal dari operator kurang teliti, oven tidak stabil, dan proses pengovenan yang tidak konsisten. Penelitian ini memberikan usulan perbaikan berupa standarisasi waktu pengovenan, pengecekan rutin oven, serta pembinaan disiplin operator.
2	(Gustyanto & Apsari, 2024)	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dalam Upaya Mengurangi Jumlah Kerusakan Produk Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Dan Kaizen (Studi Kasus Pabrik Roti Bakar Azhari)	Penelitian ini menemukan dua jenis cacat yaitu roti gosong dan roti sobek. Cacat disebabkan oleh ketidakteelitian pekerja, metode kerja yang belum baku, oven dengan panas tidak merata, serta bahan baku yang tidak konsisten. Tingkat sigma adalah 2,97 dengan 57 cacat dari 7.807 produk. Usulan perbaikan diberikan melalui penerapan Kaizen, penyusunan SOP kerja, dan perawatan mesin secara berkala.
3	(Sadiyah et al., 2022)	Manajemen Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma Pada CV. Roti Berkah 313 Kabupaten Kuningan	Penelitian menemukan dua cacat dominan yaitu roti kempes dan roti gosong. Penyebab utama berasal dari mesin pemanggang kurang stabil, suhu tidak tepat, bahan baku yang kurang sesuai, serta pengadukan adonan yang tidak merata. Nilai DPMO 543.666,67 dan sigma 3,203. Usulan perbaikan meliputi kalibrasi mesin pemanggang, kontrol ketat bahan baku, dan penetapan standar proses mixing.

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Peneliti	Judul	Hasil
4	(Setiawati et al., 2020)	Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma pada Produk Roti Tawar di PT. Ital Fran's Multindo <i>Food Industries</i> Cabang Bali	Penelitian ini menganalisis pengendalian kualitas roti tawar menggunakan metode Six Sigma. Hasilnya menunjukkan bahwa produk cacat yang muncul meliputi penyok (52%), gosong (26%), dan kotor (22%). Kerusakan dipicu oleh faktor manusia (kurang teliti, kurang memahami instruksi), metode kerja (teknik peletakan dan waktu pengeluaran roti yang tidak tepat), mesin (temperatur oven tidak konstan, kurang perawatan), dan material (adonan lembek, kualitas bahan baku tidak stabil). Nilai rata-rata DPMO sebesar 3.107 dan sigma 4,24, masih berada dalam batas kendali. Usulan perbaikan meliputi: pembuatan SOP peletakan roti, SOP suhu & waktu pengeluaran roti, SOP kebersihan & <i>hygiene</i> , pelatihan karyawan, serta pemeliharaan dan pembersihan rutin mesin & peralatan.
5	(Rosyidi & Izzah, 2021)	Pengendalian Kualitas Roti Dengan Pendekatan Six Sigma Di PT. Baasithu Boga <i>Services</i>	Penelitian ini menemukan empat jenis cacat yaitu roti gosong, roti menggelembung, roti penyok, dan ukuran tidak seragam. Penyebab cacat berasal dari ketidaktepatan operator, ketidaktepatan waktu fermentasi dan pengovenan, serta kondisi cetakan yang kurang baik. Nilai sigma sebesar 3,23. Usulan perbaikan meliputi peningkatan pengawasan waktu pengovenan, perbaikan standar fermentasi, dan penggantian cetakan yang rusak.

Penelitian terdahulu umumnya menganalisis pengendalian kualitas pada berbagai produk roti seperti roti tawar, roti bakar, dan roti manis dengan jenis

cacat yang beragam, antara lain gosong, penyok, sobek, kempos, ukuran tidak seragam, dan kotor. Sebagian penelitian tersebut juga mengombinasikan metode Six Sigma dengan pendekatan lain seperti Kaizen serta dilakukan pada skala perusahaan besar yang memiliki sistem produksi lebih terstruktur. Sementara itu, penelitian ini secara khusus berfokus pada produk Bolen pada skala UMKM dengan dua jenis cacat utama yaitu Bolen gosong dan Bolen pecah. Perbedaan skala usaha dan karakteristik proses produksi tersebut menjadikan penelitian ini lebih spesifik dan relevan dengan kondisi produksi Bolen yang diteliti.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di UMKM Karinee *Bakery* yang bergerak dalam bidang kuliner oleh oleh khas Medan berupa produk kue dan bolu. UMKM ini berlokasi di Jl. Lukah No.43a, Amplas, Kec. Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara 20229. Waktu penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu 1 bulan pada 23 Desember 2025 hingga 23 Januari 2026.

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan studi kasus pada UMKM Karinee *Bakery*, yaitu sebuah UMKM yang bergerak dalam bidang produksi kue dan roti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kualitas produk, mengidentifikasi berbagai faktor cacat produk yang terjadi selama proses produksi, serta menyusun rekomendasi perbaikan guna meningkatkan mutu hasil produksi di UMKM Karinee *Bakery*.

3.3 Variabel Penelitian

Secara umum, variabel adalah karakteristik suatu objek yang dapat berubah dan diukur secara kuantitatif maupun kualitatif. Variabel digunakan untuk menggambarkan aspek yang akan dianalisis dalam penelitian.

1. Variabel Bebas (Variabel *Independent*)

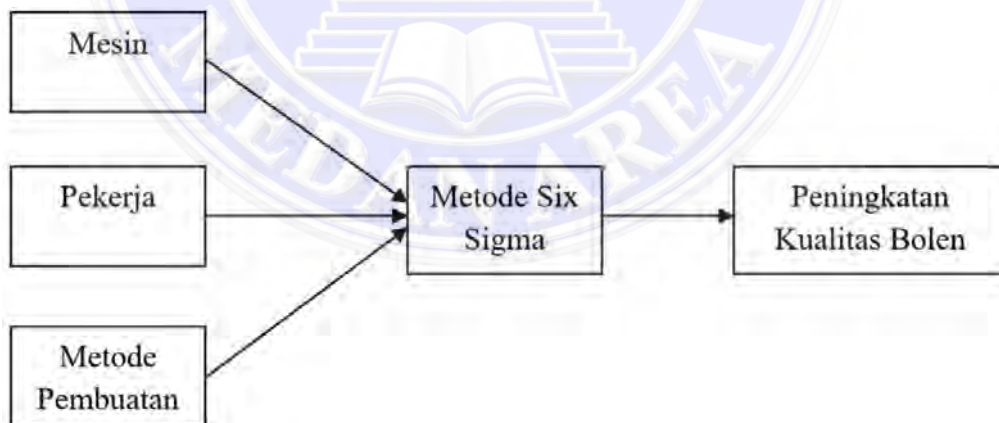
Variabel bebas atau variabel *independent* adalah variabel yang berperan sebagai faktor atau penyebab yang memicu perubahan pada variabel lain dalam suatu penelitian. Variabel bebas pada penelitian ini adalah mesin, pekerja, dan metode pembuatan.

2. Variabel Terikat (Variabel *Dependent*)

Variabel terikat atau variabel *dependent* merupakan variabel yang menerima pengaruh dan mengalami perubahan atau efek akibat interaksinya dengan variabel *independent*. Dengan kata lain, variabel *dependent* mencerminkan hasil atau konsekuensi dari variabel *independent* yang dianalisis dalam penelitian. Variabel terikat pada penelitian ini adalah peningkatan kualitas Bolen.

3.4 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir menjelaskan hubungan logis antara faktor atau variabel yang terkait dan dibahas dalam landasan teori. Dalam penelitian ini, kerangka berpikir disusun untuk menggambarkan bagaimana pengendalian kualitas dengan menggunakan metode Six Sigma dapat membantu menganalisis dan meningkatkan tingkat kualitas produk yang dihasilkan oleh UMKM Karinee Bakery.



Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Teknik Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data dengan mengajukan pertanyaan lisan yang dijawab secara lisan pula, sebagai bentuk komunikasi antara peneliti dan narasumber yang meliputi pemilik UMKM dan pekerja untuk memperoleh informasi sesuai tujuan penelitian.

2. Teknik Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati dan mendokumentasikan secara langsung objek atau fenomena yang menjadi fokus penelitian, dengan tujuan mendukung pemecahan masalah melalui pemantauan menyeluruh terhadap seluruh proses produksi dari awal hingga akhir.

3. Teknik Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data yang memanfaatkan dokumen tertulis maupun visual, seperti laporan, catatan, arsip, atau foto yang berfungsi untuk mendukung dan memverifikasi data yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi.

3.6 Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi akan diolah dengan metode Six Sigma dengan mengikuti tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tujuan tahap ini adalah mengidentifikasi permasalahan kualitas dalam proses produksi.

- a. Menyusun diagram SIPOC untuk memetakan alur proses dan hubungan antar elemen yang terlibat.
- b. Menentukan jenis dan jumlah cacat serta menetapkan CTQ sebagai fokus utama perbaikan kualitas.

2. Tahap *Measure* (Pengukuran)

Tujuan tahap ini adalah mengukur kinerja proses dan tingkat cacat produk.

- a. Mengumpulkan dan merekap data produk yang cacat.
- b. Menganalisis kestabilan proses menggunakan peta kontrol.
- c. Menghitung DPMO dan level sigma.

3. Tahap *Analyze* (Analisis)

Tujuan tahap ini adalah menganalisis dan menentukan akar penyebab terjadinya cacat produk.

- a. Menggunakan diagram Pareto untuk mengidentifikasi cacat yang paling signifikan.
- b. Mengaplikasikan *fishbone diagram* untuk menelusuri faktor penyebab utama berdasarkan kategori manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan.

4. Tahap *Improve* (Perbaikan)

Tujuan tahap ini adalah merancang dan menerapkan solusi untuk mengurangi cacat produk.

- a. Menyusun rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisis.
- b. Menggunakan pendekatan 5W+1H untuk merancang tindakan korektif yang terarah dan efektif.

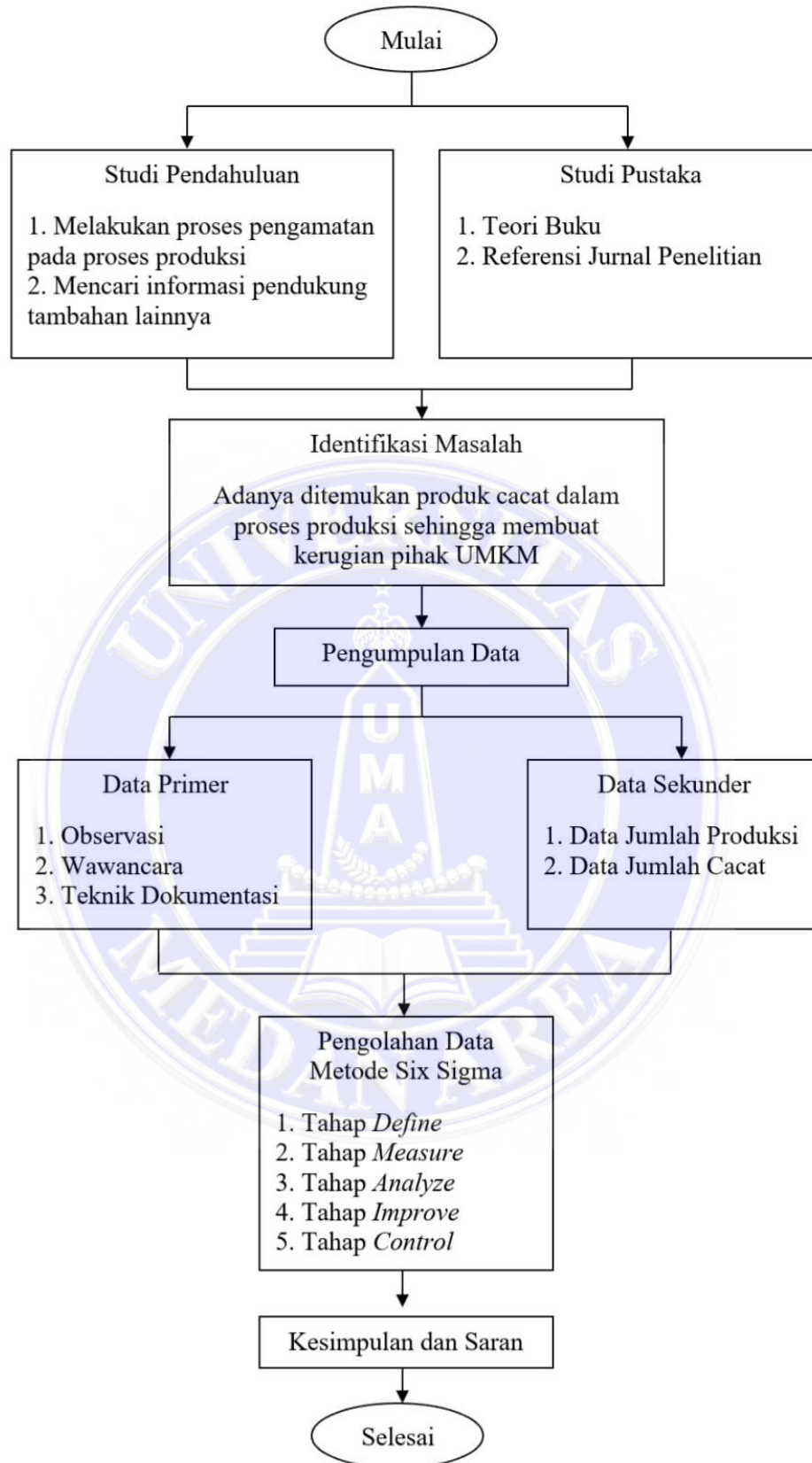
5. Tahap *Control* (Pengendalian)

Tujuan tahap ini adalah memastikan perbaikan yang telah dilakukan dapat dipertahankan.

- a. Melakukan pemantauan terus-menerus terhadap proses produksi.
- b. Mengevaluasi hasil perbaikan secara berkala untuk menjaga stabilitas kualitas dan mencegah terulangnya cacat yang sama.

3.7 Metodologi Penelitian

Bagian ini menyajikan alur penelitian yang dilakukan secara sistematis mulai dari tahap awal hingga tahap akhir. Alur tersebut menggambarkan langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian secara terstruktur agar proses penelitian dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Dengan adanya alur penelitian ini, diharapkan setiap tahapan dapat dilakukan secara jelas, terarah, dan mudah dipahami. *Flowchart* metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Tingkat kualitas Bolen yang dihasilkan UMKM Karinee *Bakery* selama periode tiga bulan berada pada Level Sigma 3,450 pada bulan September dengan nilai DPMO sebesar 25.600, pada bulan Oktober berada pada level sigma 3,474 dengan nilai DPMO sebesar 24.200, dan pada bulan November berada pada level sigma 3,472 dengan DPMO sebesar 24.300. Berdasarkan analisis *Pareto Diagram* terhadap 674 produk cacat, Bolen gosong merupakan jenis cacat yang paling dominan dengan persentase sebesar 72,40% atau sekitar 488 produk cacat, sedangkan Bolen pecah memiliki persentase sebesar 27,60% atau sekitar 186 produk cacat.
2. Faktor utama penyebab timbulnya cacat pada produk Bolen di UMKM Karinee *Bakery* berasal dari faktor metode, manusia, dan mesin.
 - a. Pada faktor metode, kecacatan Bolen terjadi karena belum adanya SOP yang jelas dan baku, sehingga proses produksi berjalan tidak konsisten. Hal ini terlihat dari pengaturan suhu dan waktu pemanggangan yang tidak terstandar, rotasi loyang yang tidak rutin, penggunaan kertas roti secara berulang, serta waktu penirisan dan pendinginan adonan yang belum optimal.
 - b. Pada faktor manusia, kecacatan Bolen dipengaruhi oleh peran operator yang belum sepenuhnya konsisten dalam menjalankan proses produksi.

Kurangnya ketelitian dalam pengaturan suhu dan waktu, pemanggangan Bolen bersama produk lain dengan karakteristik berbeda, serta cara penanganan Bolen saat pengecekan dan pelepasan dari loyang menjadi penyebab terjadinya cacat. Hal ini dipengaruhi oleh tidak adanya pedoman kerja yang jelas sehingga operator bekerja berdasarkan kebiasaan masing-masing.

- c. Pada faktor mesin, kecacatan Bolen disebabkan oleh distribusi panas oven yang tidak merata (*hot spot*), terutama di area belakang dekat lampu. Selain itu, tidak adanya alat bantu tatakan saat pelepasan Bolen menyebabkan tekanan tidak merata ketika Bolen dibalik, sehingga meningkatkan risiko Bolen cacat.
3. Berdasarkan analisis *Fishbone Diagram* dan perumusan metode 5W+1H, usulan perbaikan yang diberikan guna meminimalisir produk cacat dan meningkatkan kualitas Bolen yaitu:
- a. Pada cacat Bolen gosong, solusi perbaikan menekankan pada penyusunan dan penerapan SOP pemanggangan yang mengatur standar suhu, waktu pemanggangan, rotasi loyang, serta pembatasan penggunaan kertas roti satu kali pakai. Selain itu, peningkatan kedisiplinan operator dan pemisahan proses pemanggangan Bolen dari produk lain dengan karakteristik berbeda menjadi langkah penting untuk mencegah panas berlebih. Pada faktor mesin, pengaturan posisi loyang dan pengendalian penggunaan oven, khususnya untuk meminimalkan pengaruh *hot spot*, dilakukan secara konsisten agar risiko Bolen gosong dapat dikurangi.

- b. Pada cacat Bolen pecah, solusi perbaikan difokuskan pada penyusunan SOP pelepasan Bolen yang mengatur waktu penirisan adonan, waktu pendinginan sebelum pelepasan, serta penggunaan kertas roti satu kali pakai. Pada faktor manusia, perbaikan dilakukan dengan mengarahkan operator agar lebih hati-hati dalam melakukan pengecekan dan pelepasan Bolen, serta menghindari tekanan dan tarikan berlebih. Selain itu, pada faktor mesin digunakan alat bantu berupa tatakan kue untuk menopang Bolen saat proses pembalikan, sehingga tekanan dapat terdistribusi merata dan risiko Bolen pecah dapat diminimalkan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, adapun beberapa saran atau masukan yang diberikan yaitu:

1. UMKM *Karinee Bakery* disarankan untuk menerapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah disusun secara konsisten pada setiap tahapan proses produksi Bolen, khususnya pada proses pemanggangan dan pelepasan Bolen dari loyang guna meminimalkan terjadinya cacat Bolen gosong dan Bolen pecah.
2. Membuat jadwal pergantian fokus produksi pada tahap pemanggangan sehingga tidak ada penggabungan produk berbeda dengan karakteristik yang berbeda pula dalam satu siklus pemanggangan.
3. Melakukan pengawasan dan evaluasi berkala terhadap pelaksanaan SOP, memberikan arahan kepada operator produksi agar pengaturan suhu, waktu pemanggangan, dan penanganan produk sesuai standar, serta memberikan *reward* bagi operator yang menghasilkan bolen tanpa cacat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfirandhyta, T. K., Sasmita, A. H., & Dwiyantri, V. (2025). *Analisis Kualitas Produksi Roti Menggunakan Metode Six Sigma Di Larista Bakery*. 18(02), 306–323.
- Bajili, A., & Fitriani, R. (2024). *Pengendalian Kualitas Pada Divisi Outgoing Quality Control (OQC) Business Unit Air Conditioner PT. Panasonic Manufacturing Indonesia*. 59–76.
- Gustyanto, N. F., & Apsari, A. E. (2024). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dalam Upaya Mengurangi Jumlah Kerusakan Produk Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Dan Kaizen (Studi Kasus Pabrik Roti Bakar Azhari)*. 2(3).
- Jou, Y. T., Silitonga, R. M., Lin, M. C., Sukwadi, R., & Rivaldo, J. (2022). Application of Six Sigma Methodology in an Automotive Manufacturing Company: A Case Study. *Sustainability (Switzerland)*, 14(21), 1–27. <https://doi.org/10.3390/su142114497>
- Julyanthry, Siagian, V., Asmeati, Hasibuan, A., Simanullang, R., Pandarangga, A. P., Purba, S., Purba, B., Pintauli, R. F., Rahmadana, M. F., & Syukriah, E. A. (2020). *Manajemen Produksi dan Operasi* (J. Simarmata (ed.)). Yayasan Kita Menulis.
- Khalisan, D., & Hasibuan, A. (2025). Penggunaan Metode Six Sigma Dalam Meningkatkan Kualitas Produk Use of the Six Sigma Method in Improving Product Quality. *Variable Research Journal*, 02(01), 1.
- Monoarfa, M. I., Hariyanto, Y., & Rasyid, A. (2021). Analisis Penyebab bottleneck pada Aliran Produksi briquette charcoal dengan Menggunakan Diagram fishbone di PT. Saraswati Coconut Product. *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 1(1), 15–21. <https://doi.org/10.37905/jirev.1.1.15-21>
- Munro, R. A., Ramu, G., & Zrymiak, D. J. (2015). *The Certified Six Sigma Green Belt Handbook Second Edition* (M. T. Meinholz & P. D. O'Mara (eds.)); Second Edi). Lynelle Korte.
- Obergfell, Y. (2014). *Six Sigma Revealed* (Second Edi). International Six Sigma Institute.
- Psarommatis, F., & Azamfirei, V. (2024). Zero Defect Manufacturing: A complete guide for advanced and sustainable quality management. *Journal of Manufacturing Systems*, 77(April), 764–779. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2024.10.022>
- Riyanto, R. P. A. A., 'Anisa,' K. N., & Prihandana, G. S. (2024). *Quality Control Analysis of Plastic Product Utilizing Six Sigma with DMAIC Stage: A Case Study* (Issue Icatam 2024). Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-566-9_18

- Rosyidi, M. R., & Izzah, N. (2021). *Pengendalian Kualitas Roti Dengan Pendekatan Six Sigma Di PT. Baasithu Boga Services*. XXII(1). <https://doi.org/10.350587/Matrik>
- Sadiyah, E. S., Awaluddin, R., & Fitriani, L. K. (2022). *Manajemen Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma Pada CV. Roti Berkah 313 Kabupaten Kuningan*. 2(2).
- Saputra, R., & Santoso, D. T. (2021). Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik Pada Mesin Cutting Di PT. PKF Dengan Pendekatan Failure Mode And Effect Analysis Dan Diagram Pareto. *Barometer, Volume 6 No.1*, 322–323.
- Setiawati, K. L., Satriawan, I. K., & Yoga, I. W. G. S. (2020). *Analisis Pengendalian Kualitas menggunakan Metode Six Sigma pada Produk Roti Tawar di PT . Ital Fran ' s Multindo Food Industries Cabang Bali*. 8(4), 587–594.
- Tambunan, D. G., Sumartono, B., & Moektiwibowo, H. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Pada Proses Produksi Koper Di PT SRG. *Teknik Industri*, 58–77. <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jtin/article/download/487/453>
- Tarigan, I., Siagian, T. S., Ningrum, D. A., & Rasyid, M. A. (2024). Efek Moderasi Literasi Digital Pada Pengaruh Ekonomi Digital Terhadap Perkembangan UMKM Kota Medan. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis (JMB)*, 24(September), 334–342.
- Zacharias, M. (2022). The Importance of Quality Control for The Success of A Company. *Asian Journal of Logistics Management*, 1(2), 99–106. <https://doi.org/10.14710/ajlm.2022.16787>
- Zahari, S. F., & Chirzun, A. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Celana di Pt. Alpina Menggunakan Peta Kendali dan FMEA. *Prosiding Industrial Engineering National Conference (IENACO)*, 200–206.

LAMPIRAN

1. Dokumentasi



Pemanggangan Bolen Pada Oven

Produk Bolen Karinee *Bakery*



Proses Pengisian Bolen

Pemilik UMKM Karinee *Bakery*



Pemantauan Pemanggangan Bolen

Pencatatan Jumlah Produksi

2. Surat Pengantar Riset



UNIVERSITAS MEDAN AREA FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estata/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366998 Medan 20223
Kampus II : Jalan Seiubudj Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax (061) 8228331 Medan 20122
Website www.teknik.uma.ac.id E-mail unw_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 706/FT.5/01.10/XII/2025

18 Desember 2025

Lamp : -

Hal : Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir

Yth. Pimpinan Karinee Bakery
Jl. Lukah No. 43, Amplas
Di
Medan

Dengan hormat,
Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	NAMA	NPM	PRODI
1	Pebri Kurniawan	228150117	Teknik Industri

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul penelitian :

Pengendalian Kualitas Bolen Menggunakan Metode Six Sigma Pada UMKM Karinee Bakery

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Dekan

Dr. Ing. Supriatno, ST, MT

Tembusan :
1. Ka. BPMPP
2. Mahasiswa
3. File



3. Surat Selesai Riset

UMKM KARINEE BAKERY

Jl. Lukah, No. 43, Medan Amplas, Sumatera Utara

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bapak Erwoko

Jabatan : Pemilik UMKM Karinee Bakery

Alamat : Jl. Lukah, No.43, Medan Amplas, Sumatera Utara

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Pebri Kurniawan

NIM : 228150117

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Medan Area

Telah melaksanakan dan menyelesaikan penelitian di UMKM Karinee Bakery, yang berlokasi di Jl. Lukah, No. 43, Medan Amplas, Sumatera Utara. Penelitian tersebut dilaksanakan pada tanggal 23 Desember 2025 s.d 23 Januari 2026 dengan Judul Penelitian :

“Pengendalian Kualitas Bolen Menggunakan Metode Six Sigma Pada UMKM Karinee Bakery”

Selama kegiatan penelitian berlangsung, mahasiswa yang bersangkutan telah berperilaku baik, sopan, dan menjaga etika akademik serta tidak mengganggu aktivitas operasional UMKM Karinee Bakery.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 23 Januari 2026



Bapak Erwoko
Pemilik UMKM Karinee Bakery