JIMATEK: JURNAL ILMIAH MAHASISWA TEKNIK

JIMATEK is Available Online at:
https://ojs-teknik.usni.ac.id/index.php/JIMAT
Vol. 04 No. 1(2026), pages: 8-21
DOI: www.doi.org/10.59134/jimat.v4i1.824

PENGENDALIAN DEFECT KEMASAN PRODUK BISKUIT SANDCHOCO DENGAN METODE SIX SIGMA DI PT. XYZ

Nurliana Anggraeni
Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah A.R. Fachruddin
nurlianaanggraeni@gmail.com

Anni Rohimah
Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah A.R. Fachruddin
mvannirh@gmail.com

Keywords

DMAIC, DPMO, Fishbone Diagram, Six Sigma, Statistical Process Control (SPC)

ABSTRAK

In the development of technology and business competition today, companies are required to make breakthroughs to improve the quality of the products they produce in order to survive in today's highly competitive business world. Companies can compete in the industry by providing good quality products according to specifications and free of defects. The DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) concept of the Six Sigma method can be used to strive for zero-defect levels. The Define stage is used to identify the problems that occur, the Measure stage is carried out to measure the level of defects in production, the Analyze stage is used to determine the causes of the problems in the production process using a fishbone diagram, the Improve stage is used to improve the process and eliminate the causes of defects based on the Analyze stage, and the last stage, Control, is used to control performance and ensure that the main causes of defects do not appear again using Statistical Process Control (SPC). This research aims to determine the defect control of Sandchoco biscuit products at PT. XYZ using the Six Sigma method. The results show that during the production process of Sandchoco biscuits, four factors cause defects: Outer, Inner, GB, and Carton, with Outer being the most dominant. The comparison of Outer defects before and after improvement shows that the quantity decreased from 18,909 pcs (January-April 2025) to 10,140 pcs (June-September 2025), a reduction of 8,769 pcs or 46.37%. The sigma value also increased from 4.55 to 4.66, indicating that the Six Sigma concept was successfully applied in this research.

Kata Kunci

DMAIC, DPMO, Diagram Fishbone, Six Sigma, Statistical Process Control (SPC)

ABSTRAK

Dalam perkembangan teknologi dan persaingan usaha dewasa ini, perusahaan dituntut untuk melakukan terobosan guna meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan agar tetap dapat bertahan dalam persaingan dunia usaha yang sangat kompetitif. Perusahaan dapat bersaing dalam industri

dengan cara memberikan produk yang berkualitas baik sesuai spesifikasi dan tidak defect. Penggunaan konsep DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) pada metode Six Sigma dapat mengupayakan tercapainya tingkat defect nol (zero defect). Tahap Define digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi, tahap Measure dilakukan untuk mengukur tingkat defect pada produksi, tahap Analyze dan tahap terakhir Control digunakan untuk mengontrol kinerja serta menjamin permasalahan utama penyebab defect tidak muncul kembali menggunakan Statistical Process Control (SPC). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengendalian defect produk biskuit Sandchoco di PT. XYZ dengan metode Six Sigma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada proses produksi biskuit Sandchoco terdapat empat faktor penyebab defect, yaitu Outer, Inner, GB, dan Karton, dengan Outer sebagai penyebab paling dominan. Perbandingan jumlah defect Outer sebelum dan sesudah perbaikan menunjukkan penurunan dari 18.909 pcs (Januari-April 2025) menjadi 10.140 pcs (Juni-September 2025), yaitu penurunan sebesar 8.769 pcs atau 46,37%. Nilai sigma juga meningkat dari 4,55 menjadi 4,66, yang berarti konsep Six Sigma berhasil diterapkan dalam penelitian ini

PENDAHULUAN

Setiap industri pada umumnya berusaha menjaga agar produk yang dihasilkan mampu memenuhi keinginan dan kepuasan pelanggan. Hal ini mendorong perusahaan untuk terus meningkatkan kualitas produk sesuai dengan standar dan spesifikasi yang telah ditentukan, karena persaingan dalam memberikan produk sesuai kebutuhan konsumen merupakan kunci keberhasilan perusahaan. Peningkatan kualitas manajemen industri sangat ditentukan oleh adanya input, process, output, serta pengendalian produk sebelum produk tersebut diterima oleh konsumen. Tingkat biaya yang ditekan melalui pengendalian produk defect akan membuat perusahaan lebih kompetitif di lingkungan industri, karena konsumen cenderung memilih produk berkualitas tinggi dengan harga yang bersaing.

PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi makanan berupa biskuit, salah satu produknya adalah biskuit dengan merek Sandchoco. Produk yang dihasilkan oleh PT. XYZ telah memenuhi persyaratan regulasi bersertifikat, di antaranya SNI, BPOM, Halal, dan FSSC 22000. Produk Sandchoco memiliki banyak pesaing di pasar lokal, sehingga perusahaan perlu terus menjaga kualitas produk agar dapat mempertahankan dan meningkatkan pangsa pasarnya. Untuk itu, penelitian terhadap produk defect dilakukan untuk meminimasi defect pada produk Sandchoco menuju zero defect sehingga dapat meningkatkan keuntungan perusahaan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengendalian kualitas produk adalah Six Sigma. Six Sigma bertujuan meminimasi defect dan memaksimalkan nilai tambah suatu produk, serta mengurangi variasi proses dan defect pada produk atau jasa yang berada di luar spesifikasi dengan menggunakan metode statistika dan problem solving tools secara intensif (Fransiscus et al., 2014). Dengan konsep DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), metode Six Sigma mengupayakan pencapaian tingkat nol defect (zero defect). Tahap Define merupakan langkah operasional pertama untuk mengidentifikasi masalah, Measure bertujuan mengevaluasi dan memahami kondisi proses saat ini, Analyze digunakan untuk menentukan sebab akibat permasalahan, Improve dilakukan untuk merancang usulan perbaikan, dan Control dilakukan untuk membuat rencana pengendalian proses agar perbaikan dapat terus terlaksana (Fransiscus et al., 2014). Penerapan sistem pengendalian kualitas yang baik juga sejalan dengan SDG 9 -

Industry, Innovation, and Infrastructure, karena berkontribusi pada peningkatan efisiensi proses industri dan daya saing perusahaan di pasar global.

Berdasarkan hasil wawancara dengan karyawan bagian produksi, diketahui bahwa di setiap produksi biskuit Sandchoco terdapat kemasan defect dalam jumlah yang cukup banyak. Data defect produk periode Januari-April 2025 pada Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat empat jenis defect kemasan, yaitu Outer, Inner, GB, dan Karton.

Tabel 1. Data Defect Produk Periode Januari - April 2025

Bulan	Jumlah Defect	Outer	Inner	GB	Karton
Januari	7.835,911	4.864	1.633	824,68	514,231
Februari	7.581,53	4.792	1.554	786,04	449,49
Maret	7.133,086	4.536	1.387	752,05	458,036
April	7.198,406	4.717	1.297	747,69	436,716
Jumlah	29.748,93	18.909	5.871	3.110,46	1.858,473
Persentase	-	63,56%	19,74%	10,46%	6,25%

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 1 2025

Data tersebut menunjukkan bahwa defect kemasan Outer pada produk biskuit Sandchoco merupakan jenis defect dengan jumlah tertinggi, yaitu sebesar 18.909 pcs, dibandingkan dengan material Inner, GB, dan Karton, sehingga menjadi prioritas utama dalam upaya perbaikan kualitas di PT. XYZ. Jumlah tersebut menggambarkan kemasan Outer yang tidak sesuai standar, seperti kemasan penyok, sobek, tidak rapi, maupun kesalahan posisi sealing, yang berpotensi menurunkan daya tarik produk di mata konsumen serta meningkatkan biaya produksi akibat tingginya jumlah produk defect. Untuk memperjelas kontribusi masing-masing jenis defect, data pada Tabel 1 divisualisasikan dalam diagram Pareto pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Pareto Defect Kemasan Biskuit Sandchoco Januari - April 2025

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 1 2025

Diagram pareto pada Gambar 1 menunjukkan bahwa defect Outer memberikan kontribusi kumulatif sebesar 63,56% dari keseluruhan defect kemasan, sehingga sesuai prinsip pareto, perbaikan yang difokuskan pada penyebab Outer akan memberikan dampak paling signifikan terhadap penurunan tingkat defect secara keseluruhan. Akibat tingginya defect pada kemasan Outer, proses produksi mengalami penurunan efisiensi, pemborosan material, serta peningkatan

biaya kegagalan internal (internal failure cost), sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor penyebab utama dan menentukan tindakan perbaikan yang tepat.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas pengendalian kualitas menggunakan metode Six Sigma pada berbagai objek. HM & Dari (2024) menyatakan bahwa pengendalian kualitas yang tidak optimal dapat menyebabkan meningkatnya produk defect dan pemborosan biaya produksi. Zulkarnain et al. (2021) menerapkan metode Six Sigma DMAIC pada produk botol personal care dan memperoleh nilai sigma 4,40 dengan DPMO sebesar 1.840,413, di mana perbaikan dilakukan menggunakan diagram sebab-akibat dan 5W+1H. Selain itu, Devano et al. (2025) menunjukkan bahwa defect pada kemasan menjadi salah satu penyumbang terbesar terhadap produk defect di industri makanan dan minuman, karena kemasan berfungsi sebagai pelindung produk sekaligus penentu kualitas di mata konsumen. Meskipun demikian, penelitian mengenai pengendalian defect kemasan pada produk biskuit dengan pendekatan Six Sigma DMAIC secara khusus pada objek kemasan Outer masih terbatas, sehingga penelitian ini memberikan kebaruan pada konteks objek dan lokasi penelitian yang berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) apa saja faktor-faktor yang menyebabkan defect pada kemasan produk Sandchoco, dan (2) bagaimana cara mengendalikan tingkat defect yang tinggi pada kemasan produk Sandchoco. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab defect kemasan produk Sandchoco dan menerapkan metode Six Sigma untuk menurunkan defect kemasan (menuju zero defect) pada proses produksinya. Penelitian ini difokuskan pada defect yang terjadi selama proses produksi Sandchoco berdasarkan data bulan Januari-April 2025 sebagai kondisi awal, tanpa membahas biaya yang dikeluarkan akibat permasalahan tersebut, dengan penerapan Six Sigma sebagai upaya menuju zero defect pada kemasan produk.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT. XYZ yang beralamat di Jalan Raya Serang, Kabupaten Tangerang, dengan waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari 2025 hingga September 2025. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh produk biskuit Sandchoco yang mengalami defect kemasan selama periode penelitian. Pengambilan sampel dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis defect yang terjadi dengan cara mengambil data defect sebanyak 80 pcs setiap shift, dengan mekanisme pengambilan setiap satu jam sekali. Sampel dipisahkan berdasarkan jenis defect-nya dan setiap defect yang terjadi dicatat pada formulir defect agar dapat diketahui jumlah defect untuk masing-masing jenisnya.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa dokumen dan arsip perusahaan yang berkaitan dengan penelitian, seperti data produksi dan laporan hasil produk defect harian mulai bulan Januari 2025 sampai dengan bulan September 2025. Selain itu, digunakan pula data primer yang diperoleh melalui wawancara (field research) dengan operator, bagian Quality Control (QC), dan pengawas produksi untuk memperoleh informasi terkait proses produksi biskuit Sandchoco, serta studi kepustakaan (library research) melalui literatur dan hasil penelitian terdahulu yang relevan.

Metode pengolahan dan analisis data pada penelitian ini menggunakan pendekatan Six Sigma dengan tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) sebagai berikut:

1. Define, yaitu tahap mendefinisikan dan mengelompokkan seluruh penyebab defect, kemudian mempersentasekan defect dari penyebab tertinggi hingga terendah untuk menentukan prioritas perbaikan.

2. Measure, yaitu tahap pengukuran tingkat defect menggunakan diagram kontrol rata-rata ($\bar{X}$-Chart) serta perhitungan Defect Per Million Opportunities (DPMO) dan nilai sigma. Nilai rata-rata ($\bar{X}$), garis tengah (Center Line/CL), batas kendali atas (Upper Control Limit/UCL), dan batas kendali bawah (Lower Control Limit/LCL) dihitung dengan persamaan:

$$\bar{X} = \Sigma Xi / n$$

$$CL = \bar{\bar{X}} = \Sigma Xj / n$$

$$UCL = \bar{\bar{X}} + A2\bar{R}$$

$$LCL = \bar{\bar{X}} - A2\bar{R}$$

dengan n adalah ukuran sampel, $\bar{X}$ adalah rata-rata sampel, $\bar{\bar{X}}$ adalah rata-rata dari $\bar{X}$, dan A2 adalah konstanta berdasarkan ukuran subgrup. Selanjutnya, persentase defect dan nilai DPMO dihitung dengan persamaan:

$$\%defect = (jumlah\ kerusakan / total\ produksi) \times 100\%$$

$$DPMO = (D / (U \times O)) \times 1.000.000$$

dengan D adalah jumlah defect, U adalah jumlah unit, dan O adalah opportunities atau jumlah kesempatan yang dapat mengakibatkan defect. Nilai DPMO selanjutnya dikonversi menjadi nilai sigma menggunakan tabel konversi sigma.

3. Analyze, yaitu tahap mengidentifikasi variabel utama penyebab defect menggunakan diagram fishbone (sebab akibat) yang meninjau faktor material, mesin (machine), manusia (man), dan metode (method).

4. Improve, yaitu tahap penyusunan rencana tindak lanjut dan usulan perbaikan berdasarkan akar penyebab yang ditemukan pada tahap Analyze, dengan bantuan analisis 5W+1H (What, Why, When, Where, Who, How) untuk merumuskan tindakan perbaikan yang tepat beserta sumber daya dan peralatan yang dibutuhkan.

5. Control, yaitu tahap pengendalian untuk memastikan penyebab utama defect tidak muncul kembali, melalui monitoring penerapan rencana perbaikan, tindakan pencegahan terhadap dampak peningkatan, serta standarisasi dan sosialisasi hasil perbaikan kepada operator dan pihak terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

Pada tahap Define, dilakukan pendefinisian masalah kualitas kemasan biskuit Sandchoco beserta penyebab dan dampaknya untuk masing-masing jenis defect, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Faktor Penyebab dan Dampak Defect Kemasan Biskuit Sandchoco

Jenis Defect	Penyebab	Dampak
Outer (63,56%)	Kesalahan pengelompokan produk (bundling); jumlah isi tidak sesuai; mesin wrapping/sealing bermasalah	Jumlah produk dalam kemasan tidak sesuai standar; kemasan berubah bentuk (deformasi); hasil sealing tidak sempurna
Inner (19,74%)	Setting mesin packing tidak sesuai; material plastik/foil cacat; film kemasan tidak tertarik sempurna (tracking problem)	Kebocoran kemasan (seal tidak rapat); kemasan mudah sobek; posisi kemasan tidak sesuai standar
GB (10,46%)	Karton/box tidak sesuai standar kekuatan; benturan saat handling; pemasukan produk terlalu padat	Karton mudah rusak/penyok; kemasan luar rusak fisik; produk mengalami tekanan berlebih

Jenis Defect	Penyebab	Dampak
Karton (6,25%)	Kualitas karton rendah (gramasi rendah); penyusunan di pallet tidak sesuai standar; beban tumpukan terlalu tinggi	Karton mudah penyok dan robek; stabilitas tumpukan berkurang; risiko produk rusak meningkat

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 1 2025

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, penyebab cacat kemasan biskuit Sandchoco tertinggi selama proses produksi didefinisikan sebagai defect Outer dengan kontribusi sebesar 63,56%, yang disebabkan oleh kesalahan pengelompokan produk (bundling), jumlah isi yang tidak sesuai, serta mesin wrapping atau sealing yang bermasalah. Dampak yang ditimbulkan berupa jumlah produk dalam kemasan yang tidak sesuai standar, kemasan mengalami deformasi dan tampilan produk kurang menarik, serta hasil penyegelan yang tidak sempurna sehingga produk tidak terlindungi dengan baik. Berdasarkan temuan tersebut, sasaran perbaikan kualitas Six Sigma pada penelitian ini difokuskan untuk menurunkan defect Outer.

Measure

Tahap Measure dilakukan untuk mengukur tingkat defect Outer selama periode Januari-April 2025 sebagai kondisi awal (baseline) sebelum dilakukan perbaikan. Jumlah produksi dan jumlah defect Outer pada masing-masing bulan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Produksi dan Defect Outer Periode Januari - April 2025

Periode	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Outer (pcs)
Januari 2025	4.347.895	4.864
Februari 2025	4.075.867	4.792
Maret 2025	4.043.179	4.536
April 2025	4.279.460	4.717

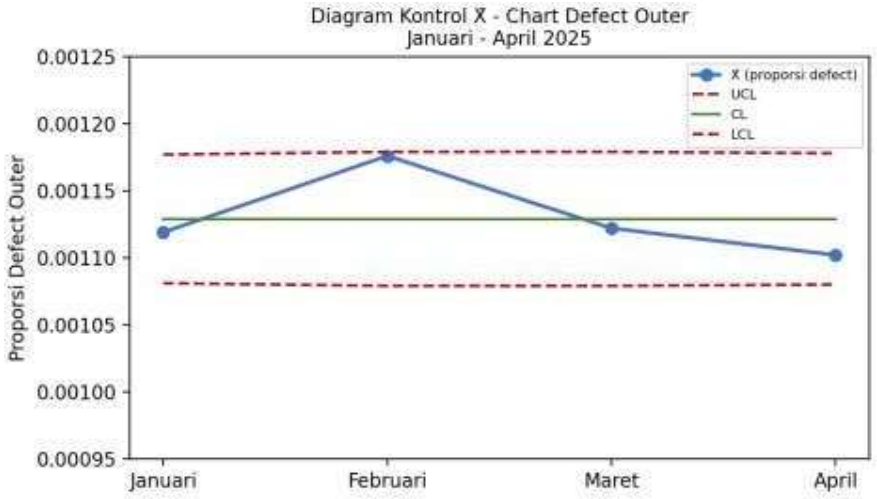
Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 1 2025

Selanjutnya dilakukan analisis diagram kontrol rata-rata ($\bar{X}$-Chart) untuk mengetahui apakah proses produksi berada dalam kondisi terkendali secara statistik. Hasil perhitungan nilai $\bar{X}$, UCL, CL, dan LCL disajikan pada Tabel 4 dan divisualisasikan pada Gambar 2.

Tabel 4. Perhitungan Nilai UCL, CL ($\bar{X}$), dan LCL Defect Outer Periode Januari - April 2025

Periode	$\bar{X}$	UCL	CL	LCL
Januari 2025	0,001119	0,001177	0,001129	0,001081
Februari 2025	0,001176	0,001179	0,001129	0,001079
Maret 2025	0,001122	0,001179	0,001129	0,001079
April 2025	0,001102	0,001178	0,001129	0,001080

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 1 2025



Gambar 2. Diagram Kontrol $\bar{X}$-Chart Defect Outer Periode Januari - April 2025

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 1 2025

Hasil Diagram Kontrol $\bar{X}$-Chart pada Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai $\bar{X}$ pada seluruh periode Januari-April 2025 berada di antara batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL), sehingga proses produksi dapat dikategorikan berada dalam kondisi terkendali secara statistik (in statistical control). Variasi yang terjadi merupakan variasi normal (common cause variation) dan belum menunjukkan adanya penyimpangan khusus (special cause variation), meskipun tetap diperlukan pemantauan berkelanjutan untuk menjaga stabilitas proses.

Tahap Measure dilanjutkan dengan pengukuran nilai DPMO (Defect Per Million Opportunities) dan nilai sigma, dengan jumlah opportunity sebanyak 7 jenis (7 opportunities) sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai DPMO dan Sigma Periode Januari - April 2025

Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Outer	Peluang Cacat	DPMO	Nilai Sigma
Januari 2025	4.347.895	4.864	0,001119	1.118,702	4,56
Februari 2025	4.075.867	4.792	0,001176	1.175,701	4,54
Maret 2025	4.043.179	4.536	0,001122	1.121,889	4,56
April 2025	4.279.460	4.717	0,001102	1.102,242	4,56
Rata-rata	-	-	-	1.129,634	4,55

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 1 2025

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh rata-rata nilai DPMO sebesar 1.129,634 dengan rata-rata nilai sigma sebesar 4,55. Nilai tersebut menunjukkan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada, terdapat sekitar 1.130 kemungkinan defect Outer, yang mengindikasikan bahwa proses produksi masih memerlukan upaya perbaikan lebih lanjut untuk mendekati target zero defect.

Analyze

Tahap Analyze dilakukan untuk mengidentifikasi akar penyebab defect Outer menggunakan diagram fishbone yang meninjau faktor material, mesin (machine), manusia (man), dan metode (method), sebagaimana dirangkum pada Tabel 6.

Tabel 6. Ringkasan Faktor Penyebab Defect Outer Berdasarkan Diagram Fishbone

Faktor	Akar Penyebab

Material	Terdapat produk berantakan di feeding sehingga aliran produk tidak teratur dan beberapa biskuit tidak masuk pada posisi tepat ke dalam kemasan
Machine	Adanya hambatan pada pisau crimper yang menyebabkan sealing kurang rapat atau bentuk kemasan tidak rapi
Man	Hasil feeding-an helper yang tidak terdorong stick pusher akibat handling WIP yang kurang rapi dan skill helper yang berbeda-beda
Method	Kemasan ngacak saat pergantian roll cello akibat sambungan cello yang mengakibatkan dua eyemark

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 1 2025

Faktor material menjadi penyebab utama karena adanya produk yang berantakan di feeding, sehingga aliran produk tidak teratur dan menyebabkan biskuit tidak masuk pada posisi yang tepat ke dalam kemasan. Faktor mesin turut memengaruhi melalui adanya hambatan pada pisau crimper yang berdampak pada hasil sealing yang kurang rapat. Faktor manusia berkontribusi melalui perbedaan skill antar helper dalam melakukan feeding, sedangkan faktor metode berkontribusi melalui proses pergantian roll cello yang menyebabkan kemasan tertarik tidak stabil. Keempat faktor tersebut selanjutnya dianalisis lebih lanjut menggunakan pendekatan 5W+1H untuk merumuskan akar masalah secara lebih rinci sebagaimana disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis 5W + 1H Defect Outer

Root Cause	Kategori	Why	When	Where	How
Adanya gap antara feeding dan forming box yang masih terlalu jauh	Material	Operator kesulitan saat setting forming box	Minggu ke-2	Packing Line 5.1	Modifikasi forming box dengan menambahkan adjuster
Adanya hambatan pada pisau crimper	Machine	Posisi produk berubah saat masuk forming box	Minggu ke-4	Packing Line 5.1	Menambahkan stopper pada ujung depan forming box
Skill setiap helper berbeda	Man	Terdapat WIP handling yang salah oleh helper	Minggu ke-3	Packing Line 5.1	Membuat standar handling insert WIP
Sambungan cello mengakibatkan 2 eyemark	Method	Terdapat cello kosong pada saat ganti cello	Minggu ke-1	Packing Line 5.1	Membuat marking sebagai acuan penyambungan cello (eyemark to eyemark)

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 1 2025

Improve

Berdasarkan hasil analisis 5W+1H pada Tabel 7, disusun usulan dan tindakan perbaikan untuk masing-masing akar penyebab defect Outer sebagaimana disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Usulan dan Tindakan Perbaikan Defect Outer

Root Cause	Usulan Perbaikan	Tindakan yang Dilakukan	Hasil
Adanya gap antara feeding dan forming box	Membuat adjuster jarak pada forming box	Adjuster forming box dibuat oleh PIC yang bersangkutan	Adjuster forming box berhasil dibuat dan digunakan
Adanya hambatan pada pisau crimper	Membuat adjuster pada stopper	Adjuster pada stopper dibuat oleh PIC yang bersangkutan	Adjuster pada stopper berhasil dibuat dan digunakan

Root Cause	Usulan Perbaikan	Tindakan yang Dilakukan	Hasil
Skill setiap helper berbeda	Standarisasi metode handling WIP ke meja feeding	Sosialisasi dan briefing standarisasi metode handling WIP baru	Standarisasi metode handling WIP berhasil dibuat
Sambungan cello mengakibatkan 2 eyemark	Membuat marking penyambungan cello	Marking dibuat dengan sumber daya dan alat yang disediakan PIC	Marking penyambungan cello berhasil dibuat

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 2 2025

Tindakan perbaikan yang dilakukan meliputi pembuatan adjuster jarak pada forming box, pembuatan adjuster pada stopper untuk mengurangi hambatan pisau crimper, standarisasi metode handling WIP ke dalam meja feeding, serta pembuatan marking penyambungan cello. Setelah tindakan perbaikan diterapkan pada jeda waktu antara bulan April dan bulan Juni 2025, dilakukan pengukuran kembali terhadap jumlah defect Outer pada periode Juni-September 2025 sebagaimana disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Jumlah Produksi dan Defect Outer Periode Juni - September 2025 (Setelah Perbaikan)

Periode	Jumlah Produksi (pcs)	Jumlah Outer (pcs)
Juni 2025	3.213.758	2.552
Juli 2025	3.175.943	2.541
Agustus 2025	3.171.951	2.536
September 2025	3.170.294	2.511

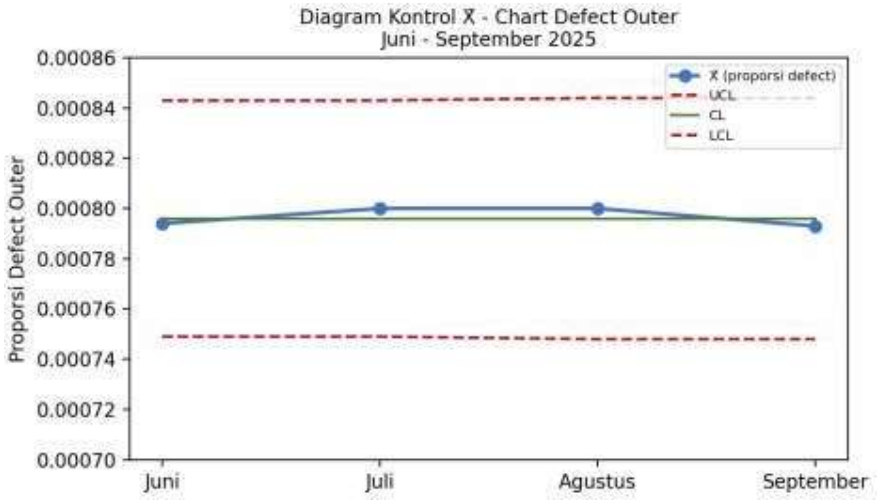
Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 2 2025

Analisis diagram kontrol $\bar{X}$-Chart juga dilakukan kembali pada periode setelah perbaikan untuk memastikan proses tetap berada dalam kondisi terkendali secara statistik, dengan hasil perhitungan UCL, CL, dan LCL pada Tabel 10 dan visualisasinya pada Gambar 3.

Tabel 10. Perhitungan Nilai UCL, CL ($\bar{X}$), dan LCL Defect Outer Periode Juni - September 2025

Periode	$\bar{X}$	UCL	CL	LCL
Juni 2025	0,000794	0,000843	0,000796	0,000749
Juli 2025	0,000800	0,000843	0,000796	0,000749
Agustus 2025	0,000800	0,000844	0,000796	0,000748
September 2025	0,000793	0,000844	0,000796	0,000748

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 2 2025



Gambar 3. Diagram Kontrol X̄-Chart Defect Outer Periode Juni - September 2025

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 2 2025

Hasil pada Gambar 3 menunjukkan bahwa seluruh titik pengamatan pada periode Juni-September 2025 tetap berada di antara batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL), sehingga defect Outer setelah perbaikan masih berada dalam kondisi terkendali secara statistik. Penurunan nilai X̄ pada bulan September 2025 juga mengindikasikan adanya perbaikan kestabilan proses dibandingkan periode sebelum perbaikan.

Nilai DPMO dan sigma setelah perbaikan turut dihitung kembali sebagaimana disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai DPMO dan Sigma Periode Juni - September 2025

Periode	Jumlah Produksi	Jumlah Outer	Peluang Cacat	DPMO	Nilai Sigma
Juni 2025	3.213.758	2.552	0,000794	794,086	4,66
Juli 2025	3.175.943	2.541	0,000800	800,077	4,66
Agustus 2025	3.171.951	2.536	0,000800	799,508	4,66
September 2025	3.170.294	2.511	0,000792	792,040	4,66
Rata-rata	-	-	-	796,428	4,66

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 2 2025

Berdasarkan Tabel 11, rata-rata nilai DPMO setelah perbaikan menurun menjadi 796,428 dengan rata-rata nilai sigma meningkat menjadi 4,66. Penurunan DPMO dan peningkatan nilai sigma tersebut menunjukkan bahwa tindakan perbaikan yang dilakukan pada tahap Improve efektif dalam menurunkan tingkat defect Outer pada proses produksi biskuit Sandchoco.

Control

Perbandingan kuantitas defect Outer sebelum dan sesudah perbaikan disajikan pada Tabel 12 dan Gambar 4.

Tabel 12. Perbandingan Kuantitas dan Persentase Penurunan Defect Outer

Sebelum Perbaikan (pcs)	Sesudah Perbaikan (pcs)	Penurunan Outer (pcs)	Persentase Penurunan
18.909	10.140	8.769	46,37%

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 2 2025



Gambar 4. Perbandingan Defect Outer Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 2 2025

Tabel 12 dan Gambar 4 menunjukkan bahwa jumlah defect Outer berhasil diturunkan dari 18.909 pcs pada periode sebelum perbaikan (Januari-April 2025) menjadi 10.140 pcs pada periode sesudah perbaikan (Juni-September 2025), atau mengalami penurunan sebesar 8.769 pcs dengan persentase keberhasilan penurunan sebesar 46,37%. Perbandingan nilai DPMO dan nilai sigma sebelum dan sesudah perbaikan disajikan pada Tabel 13 dan Gambar 5.

Tabel 13. Perbandingan Nilai DPMO dan Sigma Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Indikator	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
Rata-rata DPMO	1.129,634	796,428
Rata-rata Nilai Sigma	4,55	4,66

Sumber: Dokumentasi Perusahaan, 2025



Gambar 5. Histogram Rata-Rata Nilai Sigma Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Sumber: Dokumentasi Perusahaan, 2025

Tabel 13 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa rata-rata nilai sigma meningkat dari 4,55 menjadi 4,66, sedangkan rata-rata nilai DPMO menurun dari 1.129,634 menjadi 796,428. Peningkatan nilai sigma tersebut menunjukkan bahwa kapabilitas proses produksi menjadi lebih baik setelah dilakukan tindakan perbaikan, sehingga konsep Six Sigma dapat dikatakan berhasil diterapkan pada penelitian ini.

Sebagai tahap akhir Control, dilakukan monitoring penerapan rencana, tindakan pencegahan terhadap dampak peningkatan, serta standarisasi dan sosialisasi hasil perbaikan agar performa proses tetap stabil dan tidak kembali ke kondisi sebelum perbaikan, sebagaimana dirangkum pada Tabel 14.

Tabel 14. Standarisasi dan Rencana Pengendalian Pasca Perbaikan

Usulan Perbaikan	Tujuan Penerapan	Tindakan Pencegahan	Kesimpulan
Adjuster jarak forming box	Menjaga posisi produk tetap rapi masuk forming box	Menentukan jarak optimal melalui uji coba berulang; sosialisasi kepada operator	Berhasil - tidak ada stick pusher tersangkut
Adjuster pada stopper	Mencegah produk lost position dan kemasan terinjak	Pengecekan posisi adjuster secara berkala pada checklist preventive	Berhasil - produk tertata rapi
Standarisasi handling WIP	Menjaga konsistensi skill antar helper	Pelatihan (training) berkala kepada helper terkait metode handling WIP	Berhasil - kondisi WIP tetap rapi
Marking penyambungan cello	Meminimalkan potensi kemasan ngacak	Pengecekan berkala kondisi marking (checklist preventive)	Berhasil - defect kemasan ngacak tidak muncul kembali

Sumber: Data laporan produksi line produksi Sandchoco Semester 2 2025

Seluruh standar baru yang ditetapkan, meliputi standar input, standar proses, dan standar output, disosialisasikan kepada operator dan pihak terkait sebagai bentuk pengendalian terhadap hasil improvement, sehingga kestabilan proses serta penurunan tingkat defect Outer dapat terus dipertahankan pada periode produksi berikutnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengendalian defect kemasan pada produk biskuit Sandchoco dengan metode Six Sigma di PT. XYZ, dapat disimpulkan bahwa terdapat empat faktor yang menyebabkan defect pada kemasan produk Sandchoco, yaitu faktor material berupa gap antara feeding dan forming box yang masih terlalu jauh, faktor mesin berupa hambatan pada pisau crimper, faktor manusia berupa perbedaan skill antar helper dalam melakukan handling WIP, dan faktor metode berupa sambungan cello yang mengakibatkan dua eyemark. Pengendalian tingkat defect yang tinggi pada produk Sandchoco dilakukan melalui pembuatan adjuster jarak pada forming box, pembuatan adjuster pada stopper, standarisasi metode handling WIP ke dalam meja feeding, dan pembuatan marking penyambungan cello.

Penerapan tindakan perbaikan tersebut berhasil menurunkan jumlah defect Outer dari 18.909 pcs pada periode Januari-April 2025 menjadi 10.140 pcs pada periode Juni-September 2025, atau mengalami penurunan sebesar 8.769 pcs dengan persentase keberhasilan sebesar 46,37%. Penelitian ini juga berhasil meningkatkan nilai sigma dari 4,55 menjadi 4,66, yang menunjukkan bahwa konsep Six Sigma dengan pendekatan DMAIC berhasil diterapkan untuk

mengendalikan defect kemasan Outer pada produk biskuit Sandchoco di PT. XYZ. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar pencapaian yang telah diperoleh dapat dipertahankan atau ditingkatkan, serta pihak perusahaan diharapkan lebih memberikan pelatihan kepada karyawan, khususnya karyawan baru, agar dapat memahami proses pekerjaan dan Key Performance Indicator (KPI) secara lebih baik guna mendukung keberlanjutan pengendalian kualitas kemasan produk.

DAFTAR PUSTAKA

Akhmad, M., & Fazizah, A. (2024). Pengaruh ketepatan waktu pengiriman dan kepercayaan terhadap kepuasan konsumen dan loyalitas pelanggan di marketplace Shopee yang menggunakan jasa Shopee Express. NERACA: Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi, 3(2), 92-101.

Bitung, I. (2020). Penerapan Total Quality Management terhadap produk reject pada PT. Sinar Pure Foods. Indonesia Accounting, 97-102.

Devano, A. M., Sari, D., & Andari, S. A. (2025). Enhancing quality control in electronic component assembly: Integrating fault tree analysis and failure mode and effect analysis for the B31 series. Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-640-

Dhiba, A. P., & Arsiwi, P. (2025). Penerapan metode statistical process control dalam pengendalian kualitas proses produksi tahu. Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan, 4(2), 140-149. https://doi.org/10.55826/jtmit.v4i2.586

Dohiri, F. F., & Junaidi, E. (2025). Evaluasi penerapan pengendalian kualitas (quality control) produk cacat sayuran daun di PT XYZ. Jurnal Ilmiah Teknik, 3, 804-811.

Fahri Prastya. (2024). Penerapan metode Six Sigma dalam menganalisa pengendalian kualitas produk Beng-Beng pada divisi wafer PT Mayora Indah Tbk. Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik, 3(4), 37-48. https://doi.org/10.55606/juprit.v3i4.4319

Firmansyah, E., & Sulistiyowati, W. (n.d.). Analysis of quality control of suitcases to minimize rejects using the control map method and FMECA (Failure Mode Effect and Criticality Analysis) PT. Mitra Mutu Abadi. 1-15.

HM, G. B., & Dari, Y. W. (2024). Quality control analysis using the Six Sigma approach and failure mode and effect analysis (FMEA) as an effort to reduction product rejects at CV. Hikmah Jaya Convection. Journal of Applied Sciences, Management and Engineering Technology, 5(2), 86-95. https://doi.org/10.31284/j.jasmet.2024.v5i2.6093

Ibrahim, Arifin, D., & Khairunnisa, A. (2020). Analisis pengendalian kualitas produk dengan metode Six Sigma. Jurnal KaLIBRASI: Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri, 3(1), 18-36.

Istianah, R. (2022). Pengembangan desain kemasan produk makanan merek Krispy Yammy Babeh. Irama: Jurnal Seni, Desain dan Pembelajarannya, 4(1), 33-44. https://doi.org/10.17509/irama.v4i1.49133

Mukhtar, S., & Muchammad, N. (2015). Peranan packaging dalam meningkatkan hasil produksi terhadap konsumen. Jurnal Sosial Humaniora, 8(2), 181-191.

Nugroho, C. A., Perdana, J. P., Tirtoadisuryo, D., & Rachmat, A. F. (2024). Enhancing quality management through advanced statistical techniques. Jurnal Ilmiah, 1(9), 1349-1357.

Pande, P., Neumann, R. P., & Cavanagh, R. R. (2002). The Six Sigma way: Bagaimana GE, Motorola & perusahaan terkenal lainnya mengasah kinerja mereka. ANDI.

Prawirosentono, S. (2002). Filosofi baru tentang manajemen mutu terpadu (Total Quality Management) abad 21: Studi kasus dan analisis. PT Bumi Aksara.

Puspitasari, H., Susetyo, J., & Khasanah, R. (2022). Produk cacat kemasan minyak telon. Jurnal REKAVASI, 10(1), 35-44.

Soerahman, S., Rohimah, A., & Hariyanto, E. (2023). Penerapan metode Six Sigma untuk penurunan reject tidak mengalir pada produk rubber hose di PT. XYZ. Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri, 13(2), 136-141. https://doi.org/10.36040/industri.v13i2.6199

Sondakh, D. K., & Laloan, R. M. (2023). The effectiveness of Lean Six Sigma implementation in health-care facilities. Klabat Journal of Management, 4(2), 104-111. https://doi.org/10.60090/kjm.v4i2.1016.104-111

Syah Mohamad Candra Hendrian. (2023). Pengaruh variasi produk dan social media marketing terhadap keputusan pembelian sepatu merek Ventela Shoes pada distributor Balcony Store Malang [Skripsi, Universitas Muhammadiyah Malang].

Zulkarnain, Wicakseno, T., & Silvia, D. (2021). Metode Six Sigma dalam perbaikan cacat botol pada produk personal care. Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri, 7(1), 19-26.