

Implementasi Metode Six Sigma untuk Mengurangi Defect pada Proses Produksi Kemasan Kopi Instan Butiran Coklat di PT. XYZ

Arief Suwandi¹, Roesfianjah Rasjidin², M. Derajat Amperajaya³, dan Abdul Cholikh⁴

^{1,2,3,4} Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Esa Unggul

Jalan Arjuna Utara No. 9, Kebon Jeruk, Jakarta

Email: arief.suwandi@esaunggul.ac.id, roesfiansjah.rasjidin@esaunggul.ac.id,
derajat.amperajaya@esaunggul.ac.id, abdulcholikh97@gmail.com

Abstrak

PT. XYZ memproduksi berbagai jenis kopi dimana produk kopi instan butiran coklat merupakan produk yang paling diminati baik lokal maupun ekspor. Terdapat banyak variasi kemasan dalam produksi butiran coklat yang ditambahkan ke kopi instan dan dengan menggunakan Key Performance Indicators (KPI), ditentukan bahwa penggunaan bahan pengemas produk Chocogranule menghasilkan tingkat waste atau error yang tinggi sebesar 1,44% (nilai indikatif 0,7%). Penelitian bertujuan mengatasi masalah dengan memperbaiki proses produksi sehingga mengurangi limbah kemasan butiran coklat. Perusahaan dapat mengetahui dengan jelas kualitas produk yang diproduksi dan posisi kualitas produk di pasar. Penerapan metode Six Sigma dapat meningkatkan kinerja mesin dan volume penjualan dengan mengurangi jumlah produk cacat, dan penggunaan 5W + 2H menghasilkan faktor penyebab cacat pada produk butiran coklat.

Kata kunci: kualitas; defect; six sigma; kemasan; mesin; produksi

Abstract

PT XYZ produces various types of coffee where chocolate granules instant coffee products are the most popular products both locally and exported. There are many packaging variations in the production of chocolate granules added to instant coffee and by using Key Performance Indicators (KPIs), it was determined that the use of packaging materials for Chocogranule products resulted in a high level of waste or error of 1.44% (indicative value 0.7%). The research aims to overcome the problem by improving the production process so as to reduce the waste of chocolate granule packaging. The company can clearly know the quality of the products produced and the position of product quality in the market. The application of the Six Sigma method can improve machine performance and sales volume by reducing the number of defective products, and the use of 5W + 2H produces factors that cause defects in chocolate granule products.

Keywords: quality; defects; six sigma; packaging; machine; production

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dunia pangan di Indonesia saat ini sangat pesat, dan teknologi industri untuk pengembangan perusahaan dari tingkat nasional hingga internasional semakin maju. Persaingan yang dihasilkan menuntut perusahaan untuk memberi nilai tambah pada produk yang diproduksinya sesuai dengan keinginan konsumen (Reguia, 2014). Era globalisasi saat ini dan mendatang, perusahaan harus terus meningkatkan kualitasnya melalui inovasi dan terobosan baru (Hendra et al., 2021).

Kualitas sangat penting dan ukuran kepuasan pelanggan. Konsumen dan produsen mendapatkan keuntungan ketika konsumen menerima produk berkualitas dan perusahaan mendapatkan keuntungan dari konsumen. Produk cacat dapat dikurangi dengan pengendalian kualitas produk untuk meningkatkan produktivitas karena jaminan kualitas merupakan faktor fundamental yang meningkatkan kepuasan pelanggan (Suwandi et al., 2021).

PT. XYZ memproduksi berbagai jenis kopi (kopi bubuk dan kopi instan). Dari sekian banyak produk, ternyata produk kopi *chocogranule* yang paling banyak diminati baik lokal maupun ekspor. Pembuatan produk menggunakan *chocogranule* yang merupakan pelapis tambahan untuk kopi instan menjadi bahan kemasan yang sangat variatif. Berdasarkan kinerja *Key Performance Indicators* (KPI), tingginya jumlah limbah atau cacat bahan kemasan atau penggunaan bahan kemasan untuk produk *Chocogranule* ditemukan sebesar 1,44% sedangkan standar perusahaan (default value) sebesar 0,7%. Solusi permasalahan dapat dengan perbaikan proses produksi butiran coklat, dapat diharapkan mengurangi jumlah limbah kemasan yang terbuang selama proses produksi. Penyempurnaan dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang timbul tidak hanya dari faktor mesin tetapi juga dari faktor manusia, lingkungan, metodologi dan material (Kurilova-Palisaitiene et al., 2018). Untuk memberikan indikasi yang jelas kepada perusahaan tentang kualitas produk yang dihasilkan dan posisi kualitas produk di pasar maka penggunaan metode Six Sigma pada penelitian dapat meningkatkan kinerja dan volume penjualan (Madhani, 2016).

TINJAUAN PUSTAKA

Butiran Coklat dan Mesin *three side seal*

Butiran Coklat (*Chocogranule*) merupakan powder yang terbuat dari coklat powder sebagai bahan pelengkap produk kopi instan. Mesin yang digunakan dalam produksi kemasan *chocogranule* adalah mesin *three side seal packaging*. Penyegelesan sisi atas dan bawah bertujuan untuk penutupan, jika suatu kemasan primer produk segel samping dilakukan pada satu sisi dan sisi lainnya berupa lipatan disebut *three-side seal* (Wyrwa & Barska, 2017). Pada bagian bawah *seal* horizontal terdapat 2 buah plat di sisi kanan dan kiri yang digunakan untuk mendorong keluar udara yang berada di dalam kemasan sehingga kemasan tidak mengembang.

Pengemasan

Kemasan merupakan hal yang penting karena kemasan tidak hanya digunakan sebagai pelindung terhadap produk, tetapi kemasan digunakan juga sebagai media promosi untuk memikat konsumen sehingga konsumen berkeputusan untuk melakukan pembelian produk yang bersangkutan (Mamah, 2019). Kemasan termasuk salah satu dalam strategi pemasaran khususnya strategi produk yang dapat dilakukan dengan cara memperbaiki bentuk luar dari produk seperti pembungkus, etiket, warna, logo, dan lain-lain agar dapat menarik perhatian konsumen dan dapat memberi kesan bahwa produk tersebut bermutu atau berkualitas baik (Khuong & My Hong, 2016). Jenis kemasan terdiri dari kemasan dasar (*Primer Package*) merupakan bungkus langsung dari suatu produk, kemasan tambahan (*Secondary Package*) berupa bahan yang melindungi kemasan dasar yang biasanya dibuat lebih menarik dengan desain yang beragam, dan kemasan pengiriman (*Shipping package*) yaitu kemasan yang diperlukan untuk penyimpanan dan pengiriman.

Pengendalian Kualitas

Produk erat sekali dengan kualitasnya. Kualitas suatu produk merupakan kemampuan produk memenuhi apa yang konsumen butuhkan terhadap produk tersebut (Suwandi et al., 2017). Pengendalian merupakan alat bagi manajemen untuk memperbaiki produk bila diperlukan, mempertahankan kualitas produk yang sudah tinggi dan mengurangi jumlah produk yang rusak. Pengendalian kualitas merupakan aktivitas keteknikan dan manajemen yang dengan aktivitas itu mengukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkan dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar (Neyestani, 2017).

Six Sigma

Six Sigma merupakan metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi proses (*process variances*) sekaligus mengurangi cacat (produk atau jasa yang diluar spesifikasi) dengan menggunakan statistik dan *problem solving tools* secara intensif (Srinivasan et al., 2014). *Six Sigma* dapat dijadikan ukuran target kinerja sistem industri, semakin tinggi target sigma dicapai, maka kinerja sistem industri akan semakin baik.

Kebanyakan pabrikan menggunakan proses tiga *sigma* untuk mencapai spesifikasi empat *sigma*, masih menghasilkan sejumlah barang yang cacat. Spesifikasi pada tingkat \pm enam *sigma*, menunjukkan hasil yang baik dengan rendahnya produk cacat. Ini dapat terjadi bahkan ketika rata rata proses produksi bergeser dan proses multi stage diikutsertakan (Radha Krishnan & Prasath, 2013).

Lima langkah penerapan Six Sigma yang disebut DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improve and Control*)

- a. *Define* (Definisi), sebelum mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek *six sigma*, diperlukan mengetahui model proses SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Control*).
- b. *Measure* (Pengukuran), menetapkan karakteristik kualitas dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan karakteristik kualitas (*Critical to Quality*), mengidentifikasi proses dengan grafik pengendali.
Untuk menghitung Nilai Sigma maka, menghitung *Defect per Opportunity* (DPO) menunjukkan proporsi cacat atas jumlah total peluang dalam sebuah kelompok.

$$DPO = \frac{D}{U \times OP} \quad (1)$$

Dimana : D = Jumlah *defect* atau kecacatan yang terjadi dalam proses produk. U = Jumlah unit yang diperiksa, dan OP = *Opportunity* karakteristik yang berpotensi untuk menjadi cacat.

$$\text{Sigma} = \text{NORMSINV}((1000000 - \text{DPMO}) / 1000000) + 1.5$$

- c. *Analyze* (Analisa), menentukan stabilitas dan kemampuan dari proses, menentukan target target kinerja dari karakteristik kualitas (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek *six sigma*.
- d. *Improve* (Perbaikan), setelah akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penerapan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas. Langkah langkah untuk meningkatkan kualitas dengan menggunakan alat alat implementasi *Kaizen* yang meliputi *Kaizen Five-Step plan*, Lima W dan Satu H, dan *Five-M Checklist*.
- e. *Control* (Kontrol), dalam fase ini hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktik terbaik yang berhasil dalam peningkatan proses distandarisasi dan

digunakan sebagai instruksi kerja standar, dan kepemilikan dan kepemilikan proses, yang berarti akhir dari Six Sigma dalam fase itu.

Penelitian Terdahulu

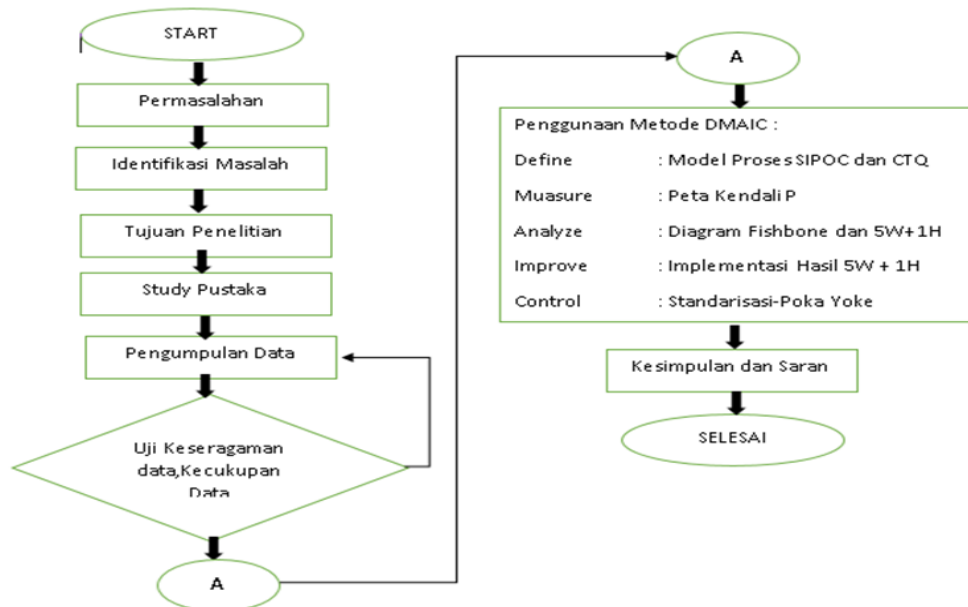
Berdasarkan hasil eksplorasi terhadap penelitian-penelitian terdahulu, terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini. Meskipun terdapat keterkaitan pembahasan, penelitian ini masih sangat berbeda dengan penelitian terdahulu. Adapun beberapa penelitian terdahulu tersebut yaitu:

1. Analisa pengendalian kualitas menggunakan metode Six Sigma pada kemasan produk X di PT GF, oleh Milly Maria Sahelangi(Sahelangi et al., 2023). Penelitian ini berfokus untuk mengendalikan kecacatan pada kemasan produk makanan ringan biskuit. Hasil penelitian didapatkan jenis cacat kemasan produk tertinggi adalah *gaset* melipat yaitu sejumlah 300 pcs dengan persentase 60,61%, selanjutnya *cutterseal* melipat dengan 135 pcs, *longseal* melipat, *gaset* tidak presisi dan kue terjepit *cutterseal*. Faktor penyebab terbesar terjadinya kecacatan produk adalah faktor manusia yaitu adanya perbedaan kompetensi setiap operator saat *setting* baut *gaset* di mesin *packaging*. Faktor material disebabkan oleh kualitas bagian terdalam *roll alufo* kurang bagus. Faktor mesin disebabkan oleh tumpulnya *cutter* pada mesin *packaging*. Faktor metode disebabkan oleh metode pengecekan WIP alufo oleh *Quality Control* (QC) kurang teliti. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah mengadakan training rutin untuk operator mesin *packaging* agar lebih memahami *work instruction* khususnya mengenai tata cara *setting* pada mesin *packaging* serta penataan *tray* di mesin *tray loader*.
2. Pengaruh teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap mutu dan daya simpan ikan pindang bumbu kuning, oleh Imam Budi Mulyawan(Mulyawan et al., 2019). Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap mutu dan daya simpan ikan pindang bumbu kuning. Penelitian menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) 2 faktor yaitu teknik pengemasan (vakum dan non vakum) dan jenis kemasan Polypropylene (PP), Polyethylene (PE) dan Alumunium Polypropylene (AIPP). Parameter yang diamati berupa mutu kimia (pH dan kadar air), fisik (nilai L dan 0Hue), mikrobiologi (total mikroba dan total kapang) dan daya simpan (jamur visual, gas dan perubahan warna). Pengamatan dilakukan pada hari ke-0, 7, dan 14. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi teknik pengemasan dan jenis kemasan berpengaruh terhadap pH penyimpanan. Kombinasi pengemasan vakum dengan PP direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik karena lebih mampu mempertahankan pH, kadar air, serta menghasilkan warna terbaik, jumlah total mikroba dan kapang terendah serta dapat memperpanjang masa simpan.
3. Pengembangan bentuk kemasan sebagai peningkatan kualitas produk Bandeng isi Iteung, oleh Cristopher Glenn(Christopher Glenn, Jannice Lieora, Ryan Gani, 2021). Penelitian ini bertujuan mengembangkan bisnis UMKM yang bergerak dalam bidang pengolahan ikan bandeng, dimana permasalahan yang berupa bentuk kemasan bandeng isi iteung yang mudah rusak dan pengaruhnya terhadap kualitas produk. Penelitian menggunakan analisis SWOT terhadap faktor-faktor berpengaruh terhadap kemasan dan produk bandeng seperti : warna, penampilan dalam hal kesegaran dan kebersihan, standard portion size, temperatur makanan, aroma, dan rasa yg dideteksi dengan lidah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemasan mudah rusak dikarenakan faktor-faktor diatas. Pengiriman dengan jarak yang jauh mengakibatkan kemasan rusak, sehingga dengan melakukan upaya perbaikan material kemasan dan warna serta kebersihan yang disesuaikan dengan ukuran bandeng dapat meningkatkan dan mengembangkan bisnis UMKM pengolahan bandeng isi iteung dalam kemasan.

Dari penelitian-penelitian sebelumnya, maka dilakukan penelitian yang belum ada sebelumnya berupa penelitian pada kemasan produk kopi instan dengan metode six sigma.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan Six Sigma dengan tahapan DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Pada tahap Define mengidentifikasi permasalahan dan dimana posisi permasalahan pada perusahaan, menggunakan SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer) sehingga penentuan pada bagian mana menjadi fokus permasalahan. Selanjutnya didapatkan krusialitas permasalahan dengan Voice of Customer. Measure untuk mendapatkan defect yang terbesar dengan Pareto chart dilanjutkan dengan kapabilitas analisis dan control chart untuk memastikan proses produksi dalam keadaan terkendali.



Gambar 1. Alur Penelitian

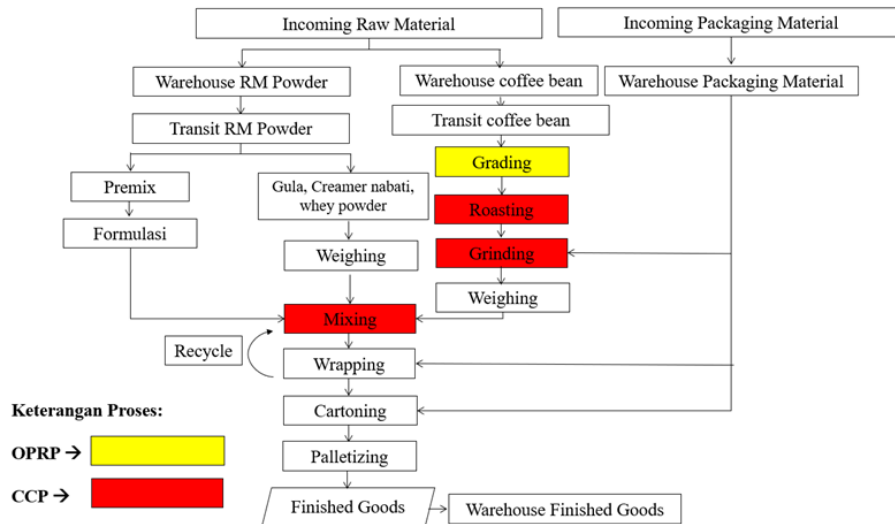
Data Penelitian berupa data produksi, data produk cacat dan hasil wawancara pada sumber-sumber yang kompeten dibidangnya, selanjutnya diolah dan dianalisis sehingga didapatkan kesimpulan dalam pemecahan masalah yang sesuai dengan tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data penelitian pada Perusahaan Multinasional yang bergerak di bidang makanan dan minuman yang memiliki pangsa pasar domestik dan luar negeri, dimana produk penjualan ekspornya yang cukup tinggi yaitu sebesar 70 % dan penjualan lokalnya sebesar 30%. Hasil terbesar penjualan perusahaan berupa kopi kemasan Instan.

Flow Proses Produksi Chocogranule

Pada tahap proses produksi diawali dari penerimaan *raw material* di gudang, yang selanjutnya di kirim ke rantai proses produksi Packing. Tahap selanjutnya proses produksi *Packing* (kemasan), dimana chocogranule yang sudah berupa powder dikemas kedalam plastik kemasan atau Packaging material. dan *Packing* (Pengemasan) dilakukan di area Produksi *Packing*.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Produksi Chocogranule (Sumber : PT. XYZ)

Supplier Input Process Output Customer Diagram (SIPOC)

Diagram SIPOC pada penelitian untuk menggambarkan secara umum rangkaian proses pembuatan Chocogranule secara detail menjadi produk *work in process* (WIP).

Tabel 1. SIPOC Kemasan Chocogranule

Supplier	Input	Process	Output	Customer
GDRM	WIP Mix	Packing	Kemasan	GDFG
GDPM			Chocogranule	

Berdasarkan proses produksi didapati masalah yang terjadi adalah dimana produk Chocogranule belum memenuhi pencapaian *waste packaging material*. Selanjutnya *Defect* produk terdapat 3 jenis, yaitu kemasan bocor, potongan tidak presisi dan posisi *sealing* tidak standar.

- Kemasan bocor adalah hasil sachet yang terdapat *defect* berupa kebocoran pada sachet saat ditekan akan kempes atau pada saat pengujian kebocoran terdapat gelembung udara yang keluar.
- Potongan tidak standart adalah hasil sachet dari mesin dispenser potongannya tidak presisi (miring)
- Posisi *sealing* tidak standart adalah hasil sachet dari mesin packing chocogranule dimana posisi *sealing* tidak sesuai.

Tabel 2. Analisa Penyebab *Defect*

Aspek	Sebelum Perbaikan	Sasaran	Prediksi Manfaat Potensial
<i>Quality</i>	Resiko potensi kemasan tidak standar akibat kemasan terpotong tidak pada tempatnya di mesin dispenser	Mengurangi downtime potongan ngacak pada mesin dispenser	<i>Achievement</i> produksi meningkat
<i>Cost</i>	Adanya biaya yang terbuang akibat <i>waste</i> cello	Mengurangi cello terbuang	Mengurangi potensi biaya terbuang akibat <i>waste</i> cello
<i>Delivery</i>	Proses <i>delivery</i> ke gudang terhambat	Proses <i>delivery</i> berjalan lancar	Proses pemuatan Produk Cappucino tepat waktu
<i>Safety</i>	Adanya potensi kecelakaan kerja akibat granule kosong pada mesin yang disebabkan mesin dispenser reset dan rusak	Mengurangi proses setting kemasan granule ketika terjadi potongan ngacak	Potensi kecelakaan kerja berkurang
<i>Moral</i>	Tidak konsisten operator dalam pengecekan mutu Chocogranule	Operator menjadi lebih teliti dan semangat kerja meningkat	Semangat kerja meningkat

Tahap Measure

Pengukuran data produksi untuk mencari nilai *defect* produksi, berdasarkan jumlah tiga *defect* tertinggi dapat disimpulkan bahwa jumlah *defect* pada bulan Januari-Desember 2022 telah melewati batas maksimal dari ketentuan perusahaanya.

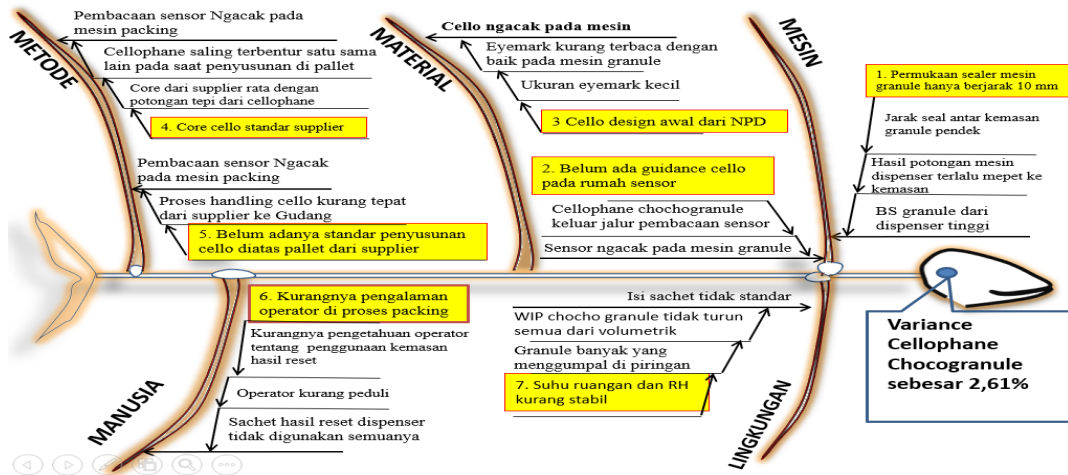
Tabel 3. *Defect* parameter *Quality Control* Periode Januari-Desember 2022

No.	Bulan	Produk (pcs)	Parameter Quality Control			Total (pcs)	Nilai Sigma
			Bocor (pcs)	Potongan tidak Presisi (pcs)	Posisi Sealing tidak Standart (pcs)		
1	Januari	97.000	321	421	810	1.552	4,053
2	Februari	90.000	213	561	386	1.250	4,102
3	Maret	83.500	200	481	306	987	4,157
4	April	98.000	467	537	661	1.665	4,032
5	Mei	130.000	553	719	603	1.875	4,089
6	Juni	145.000	431	741	773	1.945	4,114
7	Juli	150.000	551	612	721	1,884	4,158
8	Agustus	140.000	503	674	602	1.779	4.132
9	September	145.000	477	734	615	1.826	4,135
10	Oktober	130.000	498	609	598	1.705	4,121
11	November	140.000	521	687	611	1.819	4,125
12	Desember	150.000	567	711	654	1.932	4,128
Total		1.498.500	5.302	7.577	7.340	20.219	

Sumber : Data Perusahaan PT. XYZ

Tahap Analyze

Analyze adalah tahap ketiga dalam DMAIC, Selanjutnya dilakukan analisis untuk mencari faktor penyebab produk defect pada produk chocogranule dalam bentuk *fishbone* diagram.



Gambar 3. Fishbone diagram

Analisa menggunakan fishbone dilanjutkan dengan deskripsi tabel berikut :

Tabel 4. Analisa menggunakan fishbone

No	Akar Penyebab	Analisa	Hasil Pengujian
1	Permukaan sealer mesin granule hanya berjarak 10 mm	BS granule dari dispenser tinggi	<p>Hasil $r = 0,77$</p> <p>Korelasi Negatif Kuat</p> <p>Kesimpulan : Semakin besar lebar sealer maka jumlah reject dari mesin dispenser semakin sedikit.</p> <p>DIAGRAM SCATTER HUBUNGAN ANTARA LEBAR SEALER DENGAN REJECT DISPENSER</p> <p>$y = -41782x + 421806$ $R^2 = 0,674$</p>
2	Belum ada guidance cello pada rumah sensor	Terjadi pergesekan cello karena tidak ada pembatas pada rumah sensor	<p>Hasil $r = 0,851$</p> <p>Korelasi Negatif Kuat</p> <p>Kesimpulan : Semakin tinggi frekuensi cello bergeser, maka downtime ngacak semakin tinggi.</p> <p>DIAGRAM SCATTER HUBUNGAN ANTARA PERGESERAN CELLO DENGAN DOWNTIME NGACAK JULI 2018</p> <p>$y = 88,473x + 158,73$ $R^2 = 0,725$</p>
3	Cello design awal dari NPD (ukuran eyemark kecil)	Eyemark kurang terbaca	<p>Hasil $r = 0,63$</p> <p>Korelasi Negatif Menengah</p> <p>Kesimpulan : Semakin besar lebar eyemark, maka frekuensi ngacak pada mesin packing akan semakin rendah.</p> <p>DIAGRAM SCATTER HUBUNGAN ANTARA LEBAR EYEMARK DENGAN NGACAK PADA MESIN PACKING CHOCOGRANULE</p> <p>$y = -5,8481x + 30,821$ $R^2 = 0,401$</p>

Tabel 4. Analisa menggunakan fishbone (Lanjutan)

No	Akar Penyebab	Analisa	Hasil Pengujian
4	Core dari supplier rata dengan potongan tepi dari cellophane / standart supplier	<p>Cellophane bergesekkan satu sama lain pada saat ditumpuk diatas pallet sehingga menyebabkan cello bergelombang</p> <p>DIAGRAM SCATTER HUBUNGAN ANTARA FREKUENSI PENGGANTIAN CELLO TIDAK STANDAR DENGAN FREKEUNSI NGACAK</p> <p>$y = 2,08x + 0,31$ $R^2 = 0,45$</p>	<p>Hasil $r = 0,67$</p> <p>Korelasi Negatif Menengah</p> <p>Kesimpulan : Semakin banyak cello bergelombang, maka semakin sering terjadi downtime ngacak pada mesin packing.</p>
5	Belum adanya standart penyusunan cello diatas pallet dari supplier	<p>Ngacak pada mesin packing</p> <p>DIAGRAM SCATTER HUBUNGAN ANTARA FREKUENSI PENGGANTIAN CELLO TIDAK STANDAR DENGAN FREKEUNSI NGACAK</p> <p>$y = 2,08x + 0,31$ $R^2 = 0,45$</p>	<p>Hasil $r = 0,67$</p> <p>Korelasi Negatif Menengah</p> <p>Kesimpulan : Semakin banyak cello bergelombang, maka semakin sering terjadi downtime ngacak pada mesin packing.</p>
6	Kurangnya pengalaman operator di proses packing	<p>Sachet hasil reset dispenser tidak digunakan semua</p> <p>DIAGRAM SCATTER HUBUNGAN ANTARA MASA KERJA DAN VARIANCE CELLO GRANULE</p> <p>$y = 0,005x + 0,7296$ $R^2 = 0,0992$</p>	<p>Hasil $r = 0,30$</p> <p>Korelasi Lemah</p> <p>Kesimpulan : Tidak Dilanjutkan untuk perbaikan.</p>

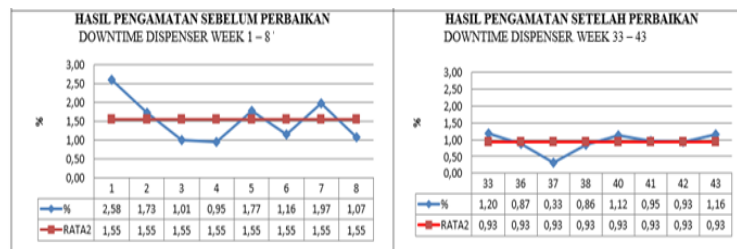
Berdasarkan hasil pengujian diatas, maka permasalahan yang kami lanjutkan untuk penyelesaian adalah :

1. Permukaan sealer mesin granule hanya berjarak 10 mm
2. Belum ada guidance cello pada rumah sensor
3. Cello design awal dari NPD (ukuran eyemark kecil)
4. Core dari supplier rata dengan potongan tepi dari cellophane / standart supplier

Improve

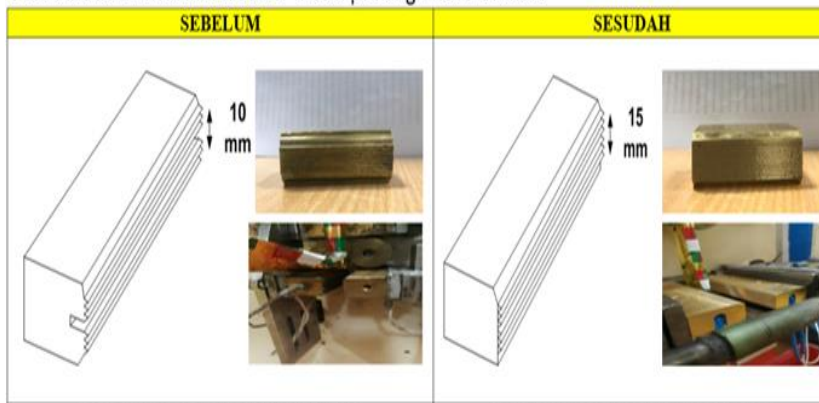
Perbaikan yang dilakukan setelah menganalisa dan mengetahui faktor penyebab terjadinya *defect* dalam mencapai peningkatan hasil, solusi saran tindakan harus diterapkan secara tepat dan tindakan pencegahan harus terencana dengan baik.

Perbaikan 1. Modifikasi Sealer Mesin Packing Choco Granule



Gambar 4. Hasil pengamatan sebelum dan setelah perbaikan

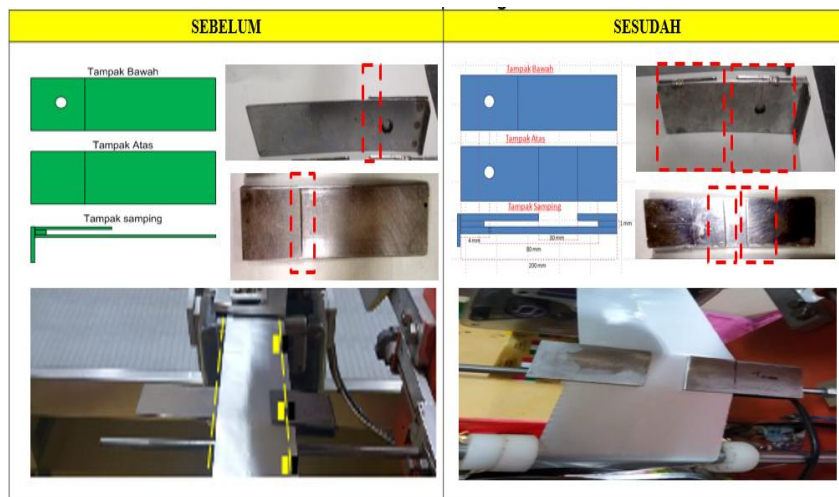
PERBAIKAN 1 : Modifikasi sealer mesin packing Choco Granule



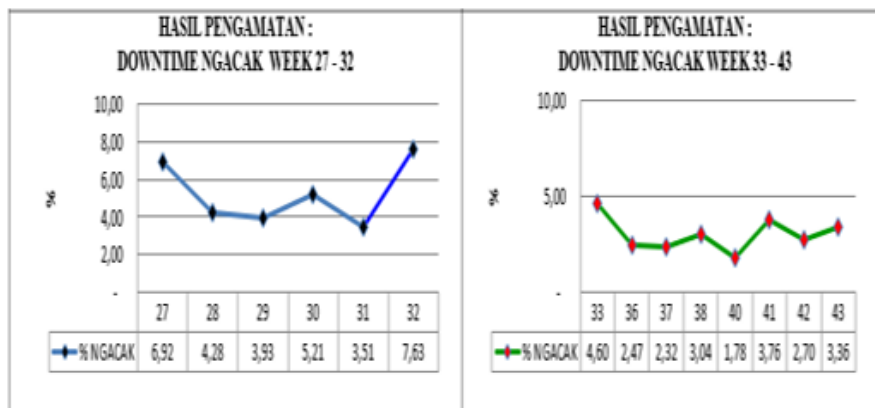
Gambar 5. Modifikasi *Sealer* Mesin *Packing Choco Granule*

Analisa hasil : Terjadi penurunan terhadap downtime granule bocor pada mesin dispenser sebesar 0,62%, dari rata-rata sebelum 1,55% menjadi rata-rata sesudah 0,93%.

Perbaikan 2. Modifikasi dudukan sensor mesin packing Choco Granule



Gambar 6. Modifikasi dudukan sensor mesin *packing Choco Granule*

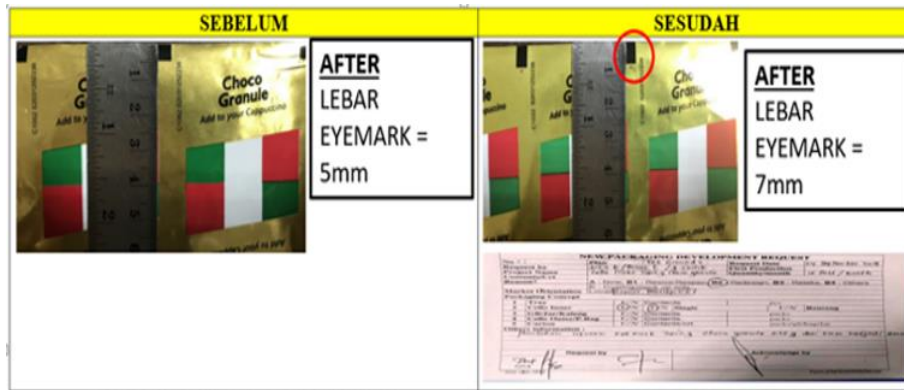


Gambar 7. Hasil pengamatan *downtime* ngacak *weekly*

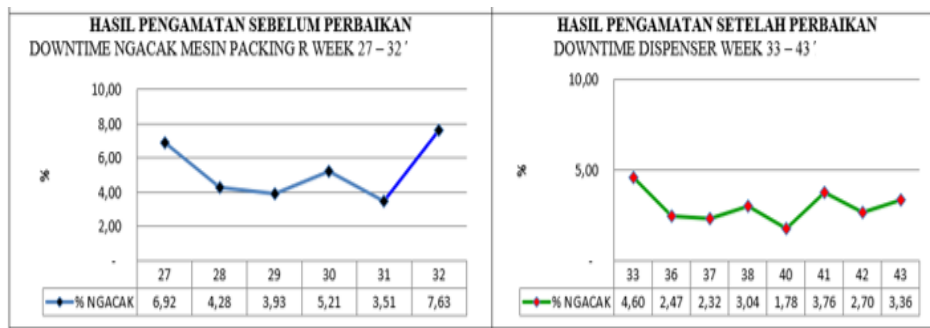
Analisa hasil : Terjadi penurunan terhadap downtime secara acak di mesin packing

choco granule, sebesar 5,25% menjadi 3 %.

Perbaikan 3. Perubahan lebar *Eyemark*



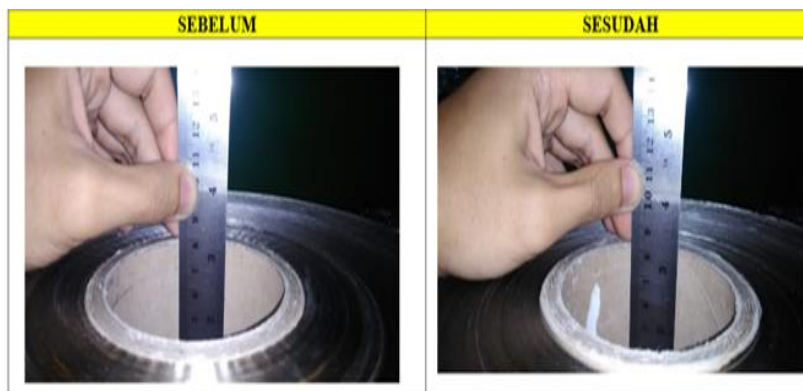
Gambar 8. Perubahan lebar *Eyemark*



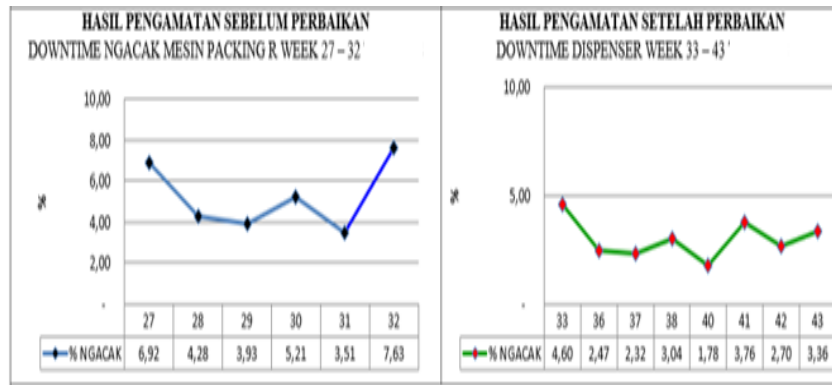
Gambar 9. Hasil pengamatan sebelum dan sesudah perbaikan

Analisa hasil : Terjadi penurunan downtime secara acak dimesin packing chocogranule sebesar 2,25%. sebelum 5,25% menjadi 3%.

Perbaikan 4. Perubahan Panjang *Core Cellophane*



Gambar 10. Perubahan Panjang *Core Cellophane*



Gambar 11. Hasil pengamatan sebelum dan sesudah perbaikan

Analisa hasil : Terjadi penurunan terhadap downtime secara acak di mesin packing choco granule 2,25%, dari 5,25% menjadi 3%. Dari hasil perbaikan dengan metode Sigma yang telah di jalankan dari bulan Juli-Desember 2022 dapat dilihat pada tabel data di bawah ini.

Tabel 5. Data *Quality Control* Hasil Perbaikan Juli-Desember 2022

No.	Bulan	Produk (pcs)	Parameter Quality Control			Total (pcs)
			Bocor (pcs)	Potongan tidak Presisi (pcs)	Posisi Sealing tidak Standart (pcs)	
1	Juli	137.000	105	322	177	604
2	Agustus	143.000	210	147	387	744
3	September	125.500	167	297	306	770
4	Oktober	108.000	177	222	279	678
5	November	146.000	181	241	366	788
6	Desember	153.000	233	205	287	725
Total		812.500	1.073	1.434	1.802	4.309

Hasil tabel menunjukkan bahwa *defect packaging material Chocogranule* ada pada bulan Juli - Desember 2022 telah menurun dari batas maksimal yang telah ditentukan, dan selanjutnya hasil hitung nilai sigma didapat sebesar 4,5. Dari *information deformity Chocogranule* posisi *fixing* tidak standar menjadi *imperfection withering* tinggi selama 1 tahun terakhir, hal ini disebabkan karena adanya permasalahan *sealer* dan sensor mesin pada saat proses *fixing* produk. *Imperfection* sebelum perbaikan adalah 1,35% dan setelah melakukan perbaikan berkala dengan menerapkan metode *sigma deformity* menurun menjadi 0,53% yang tidak lebih dari standar maksimal perusahaan yaitu 0,70%.

Penelitian yang dilakukan jelas menunjukkan perbaikan yang signifikan dalam peningkatan kualitas kemasan produk, hal ini memberikan kontribusi nyata bagi perusahaan dalam peningkatan kualitas produknya. Sehingga penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan pada peningkatan kualitas untuk jenis kemasan produk lainnya dalam dunia industri produk.

PENUTUP

Simpulan

Faktor-faktor yang menyebabkan *imperfection* kemasan pada produk *Chocogranule* yaitu *Waste* dari mesin *allocator* tinggi karena *sachet* terpotong, hasil *fixing sachet* tidak sesuai standar, *Cellophane* bergelombang, hasil potongan sachet tidak presisi, dan kemasan (*Sachet*) bocor.

Tindakan perbaikan diperlukan untuk kemasan produk *Chocogranule* yaitu modifikasi *sealer mesin Chocogranule*, modifikasi kedudukan sensor mesin *Chocogranul*, Perubahan lebar *eyemark cellophane Chocogranule*, dan perubahan panjang ukuran *corecellophane Chocogranule*. Hasil yang signifikan peningkatan kualitas kemasan ditunjukkan berupa menurunnya deformity, sehingga target perusahaan dapat tercapai.

Saran

Perbaikan level Sigma dapat dilakukan untuk menurunkan *imperfection* yang lainnya. Pengambilan informasi dan data diperbanyak agar dapat menemukan temuan-temuan lainnya untuk di perbaiki, dan bisa dikembangkan dengan metode Failure Mode and Effect Analysis untuk perbaikan kualitas produk lainnya. Penelitian ini dapat dikembangkan yaitu pada zona proses *pressing* yang lain untuk mengetahui nilai sigma yang terjadi di *region* tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Christopher Glenn, Jannice Lieora, Ryan Gani, J. J. L. (2021). Pengembangan Bentuk Kemasan sebagai Peningkatan Kualitas. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, Vol 3(No. 2).
<https://www.bing.com/search?pglt=41&q=bandeng+isi+iteung&cvid=7ebb653ed26f4268acec96b3a95260ca&aqs=edge..69i57.6624j0j1&FORM=ANAB01&DAF0=1&PC=EDGEDB>
- Hendra, S., Setiawan, I., Suroto, K., Setiyawan, A., & Wahono, A. M. (2021). The Effect of Quality and Price on Satisfaction and Impact on Consumer Loyalty. *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 6(1), 2549–6336.
<https://doi.org/10.31289/jime.v6i1.7047>
- Khuong, M. N., & My Hong, T. (2016). The Impact of Product Packaging Design on Consumer Repurchase Intention — A Study of VinaMilk, Vietnam. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 7(5), 219–223.
<https://doi.org/10.18178/ijimt.2016.7.5.676>
- Kurilova-Palisaitiene, J., Sundin, E., & Poksinska, B. (2018). Remanufacturing challenges and possible lean improvements. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3225–3236.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.023>
- Madhani, P. M. (2016). Application of Six Sigma in Supply Chain Management: Evaluation and Measurement Approach. *The IUP Journal of Supply Chain Management*, 13(3), 34–53.
<http://ssrn.com/abstract=2851301>Electroniccopyavailableat:<https://ssrn.com/abstract=2851301>
- Mamah, S. (2019). A Method for Damage Detection in the Packaging Materials. *Journal of Scientific and Engineering Research*, March.
<https://www.researchgate.net/publication/331857361%0AA>
- Mulyawan, I. B., Handayani, B. R., Dipokusumo, B., Werdiningsih, W., & Siska, A. I. (2019). Pengaruh Teknik Pengemasan Dan Jenis Kemasan Terhadap Mutu Dan Daya Simpan Ikan Pindang Bumbu Kuning. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3), 464–475.
- Neyestani, B. (2017). Seven Basic Tools of Quality Control: An Appropriate Tools for Solving Quality Problems in the Organizations. *MPRA, Munich Personal RePEc Archive Seven*, 77681, 16–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.400832>
- Radha Krishnan, B., & Prasath, K. A. (2013). Six Sigma Concept and Dmaic Implementation. *International Journal of Business*, March, 111–114.

- Reguia, C. (2014). Product Innovation And The Competitive Advantage. *European Scientific Journal*, 1(June), 140–157.
- Sahelangi, M. M., Mei, L., Wulandari, C., Industri, T., Teknik, F., Katolik, U., & Cendika, D. (2023). *Metode Six Sigma Pada Kemasan Produk X di PT GF*. 6, 1–8.
- Srinivasan, K., Muthu, S., Prasad, N. K., & Satheesh, G. (2014). Reduction of paint line defects in shock absorber through Six Sigma DMAIC phases. *Procedia Engineering*, 97, 1755–1764. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.327>
- Suwandi, A., Zagloel, T. Y., & Hidayatno, A. (2017). Enhancing the Quality of Industrial Output in Indonesia – An Analysis of Factors Causing Defective Bolt Stud Cylinder Products. *LIFEWAYS International Journal of Society, Development and Environment in the Developing World*, 1(3), 62–72.
- Suwandi, A., Zagloel, T. Y., & Hidayatno, A. (2021). Risk Control Failure of Iron Pipes in Finished Goods Warehouses using Dynamic Systems. *International Journal of Technology*, 12(1), 15–21. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v12i1.4068>
- Wyrwa, J., & Barska, A. (2017). Packaging as a Source of Information about Food Products. *Procedia Engineering*, 182, 770–779. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.199>